

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

GAZ KAÇAĞI ARAŞTIRMA ROBOTU

BİTİRME PROJESİ

Kübra ÇINAR
(II. ÖĞRETİM)

HAZİRAN 2021
TRABZON

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

GAZ KAÇAĞI ARAŞTIRMA ROBOTU

Kübra ÇINAR
(II. ÖĞRETİM)

Danışman: Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI

Bölüm Başkanı: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU

HAZİRAN 2021
TRABZON

ÖNSÖZ

Bitirme projemin yürütülmesinde ilgi ve desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım değerli danışman hocam Prof. Dr. Olkan ÇUVALCI' ya saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Kübra ÇINAR

TRABZON 2021

ÖZET

GAZ KAÇAĞI ARAŞTIRMA ROBOTU

Hayatımızda telafisi olmayan büyük felaketlerden, iş kazalarından korunmak için en iyi çözüm teknolojiyi kullanmaktır. Tezde ilgilenilen, bu büyük felaketler ve iş kazaları öncelikle yangına sebebiyet verecek gaz kaçağı ve küçük bir (alev) kıvılcımdır sonra insan etkisidir. İş kazalarında, özellikle insanların dikkatsizlik ve önlem almama sebebiyle çok büyük payları vardır. Teknolojinin bu yönde belki de en büyük fırsatları olan robotlar, bu nedenlerin önüne geçmek için kullanılırlar. Robotlar, kendisini oluşturan mekanik sistemlerin elektronik devreler ve bilgisayar yazılımları ile kontrol edilmesinden oluşur. Robot yazılımı yapılırken C++, C, Java gibi programlama dilleri kullanılır. Arduino, mikrodenetleyici kartları ve yazılım paketlerinden oluşan bir programlama platformudur. Arduino platformunun kullanılış amaçlarına göre birçok modeli bulunmaktadır. Projenin amacına yönelik olarak, işlemler Arduino UNO üzerinden yapılmaktadır. Tasarım robot, gaz sensörü ile gaz kaçağı algılaması yapabilmektedir, alev sensörü ile yangına sebep verecek bir alev, kıvılcım algılamasıyla çalışmaktadır, engel sensörüyle de rahat bir şekilde engellere takılmadan görevini yapabilmektedir.

Tezin amacı doğrultusunda yapılan modelde, büyük felaketler ve iş kazalarını engellemek, maddi ve can kayıplarının önüne geçebilmek ya da azaltmak yönünde yapılmıştır. Yapılan model robot ve alınan sonuçlar bundan sonra yapılabilecek projeler için ön çalışma olma niteliğindedir.

Anahtar Kelimeler: Gaz Kaçakları, Arduino, Sensör, Gaz Kaçağı Araştırma Robotu

SUMMARY

Gas Leak Detection Robot

The best solution is to use technology to avoid major disasters and occupational accidents that are unrecoverable in our lives. In the thesis, these major disasters and occupational accidents are gas leakage that will cause fire and a small (flame) spark, then human effect. Occupational accidents have a huge share, especially because of people's carelessness and lack of precaution. Robots, which are perhaps the biggest opportunities of technology in this direction, are used to prevent these reasons. Robots consist of controlling the mechanical systems that make up them with electronic circuits and computer software. Programming languages such as C ++, C, Java are used while developing robot software. Arduino is a programming platform consisting of microcontroller boards and software packages. There are many models of the Arduino platform according to its usage purpose. For the purpose of the project, operations are carried out over Arduino UNO. The design robot can detect gas leakage with the gas sensor, it works with a flame and spark detection that will cause a fire with the flame sensor, and it can perform its task comfortably without getting stuck in obstacles with the obstacle sensor.

In the model made in line with the purpose of the thesis, it is made in order to prevent major disasters and occupational accidents, to prevent or reduce financial and life losses. The model robot and the results obtained are preliminary studies for future projects.

Keywords: Gas Leaks, Arduino, Sensor, Gas Leak Research Robot

İçindekiler

ÖNSÖZ.....	III
ÖZET.....	IV
SUMMARY.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLolar DİZİNİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	IX
FORMÜLLER.....	X
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1 GİRİŞ.....	1
1.2 ROBOTLARIN TANIMI VE TARİHÇESİ	1
1.3 ROBOTTA KULLANILAN MATERYALLER.....	2
1.3.1 Mikrodenetleyiciler	2
1.3.2 Arduino.....	3
1.3.3 Sensörler (Algılayıcılar).....	6
1.3.4 Motorlar	8
1.3.5 Haberleşme Modülü (BLUETOOTH).....	8
1.3.6 Batarya LiPo Pil	9
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	10
2.1 MÜHENDİSLİK HESAP VE ANALİZLERİ.....	10
3. BULGULAR	14
4. TARTIŞMA	15
5. SONUÇLAR.....	16
6. ÖNERİLER.....	17
7. KAYNAKLAR.....	18
8. EKLER.....	19
EK 1: TEKERLEK ÇİZİMİ	19
EK 2: ALT GÖVDE ÇİZİMİ	20
EK 3: ÜST GÖVDE ÇİZİMİ	21
EK 4: DC MOTOR ÇİZİMİ.....	22
EK 5: MOTOR TUTUCU	23
EK 6: ARALAYICI.....	24
EK 7: MONTAJ ÇİZİMLERİ	25
EK 8: SİMÜLASYON VE STATİK ANALİZ	28
EK 9: YAZILIM.....	30
9.ÖZGEÇMİŞ.....	41

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1-1: Merkezi kontrol ünitesi-Arduino UNO R3.....	4
Şekil 1-2: Arduino Üzerindeki Bileşenler	4
Şekil 1-3: Arduino UNO Devre Şeması	5
Şekil 1-4: Engel Algılama Sensörü	6
Şekil 1-5: Alev (Flame) sensörü.....	7
Şekil 1-6: MQ-2 Gaz Sensörü	7
Şekil 1-7: DC Motor Kontrol Ünitesi.....	8
Şekil 1-8: HC05 Bluetooth-Serial Modülü.....	9
Şekil 1-9: LiPo Piller.....	9

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1: Piyasadaki bazı Mikrodenetleyiciler.....	6
Tablo 1.2: Yuvarlama Direnci Katsayısı	8
Tablo 1.3: Gövde zellikleri	9
Tablo 1.4: Maliyet	14

SİMGELER VE KISALTMALAR

W : Ağırlık (N)

Vmaksimum : Robotun Maksimum Hızı (m/s)

V : Hız (m/s)

PM : Motorun Gerekli Güç Çıkışı (W)

fr : Yuvarlanma Direnci Katsayısı

g : Yer Çekimi İvmesi (m/s²)

A : Amper

V : Voltaj

RPM : Devir Sayısı (dev/dk)

n : Devir Sayısı(dev/s)

w = Açısal Hız (rad/s)

v = Hız (m/s)

t : Zaman(s)

x : Hareket Mesafesi(m)

Paraç : Aracın Gücü(W)

FORMÜLLER

$$F_{\text{Toplam}} = F_{\text{Gradyan}} + F_{\text{Hava}} + F_{\text{Yuvarlama}} + (Mm * \text{amaks.})$$

$$F_{\text{Gradyan}} = Mm * \sin \alpha * 9,81$$

$$F_{\text{Yuvarlama}} = f_r * W$$

$$W = Mm * \cos \alpha * g$$

$$F_{\text{Yuvarlama}} = f_r * W = f_r * \cos \alpha * g * Mm$$

$$PM = F_{\text{Toplam}} * V_{\text{maksimum}}$$

$$T = (Mm * g * (\sin \alpha + f_r) * d) / 2$$

$$PDC = V * A$$

$$n = \text{RPM} / 60$$

$$\omega = \pi n / 30$$

$$v = \omega * r$$

$$x = v * t$$

1. GENEL BİLGİLER

1.1 GİRİŞ

Gaz kaçağı, gaz hattının bulunmaması gereken herhangi bir alanda boru hattından veya başka bir muhafazadan istenmeyen doğalgaz sızıntısı veya başka bir gaz ürünü anlamına gelir. Gaz kaçakları doğurduğu olumsuz sonuçlardan dolayı insanların, doğanın hayatını etkiler. Gaz kaçakları sonucunda patlamalar meydana gelir. Doğalgaz ve soğutucu gazın atmosfere sızması, küresel ısınma potansiyeli ve ozon tabakasının incilmesi potansiyeli nedeniyle özellikle zararlıdır.

Alevler, öncelikle havadaki oksijen ile odun veya propan gibi bir yakıt arasındaki kimyasal reaksiyonun sonucudur. Alevler yangınlara sebep olurlar ve çıkan yangınları kontrol altına almak güçtür.

Bu telafisi olmayan felaketlerden korunmak için teknoloji insanlara fırsatlar sunar. Bunlar gezebilen robotlardır yani gezgin robot adını alır. Gezgin robotlar hareket ederken ortama ait verileri toplayan programlanabilir bir beyne sahip, elektronik ve mekanik kısımlardan oluşan makinalardır. Hangi amaçla kullanılacağına bağlı olarak farklı algılayıcılar, sensörler, farklı algoritmalar ile kontrol edilebilirler.

1.2 ROBOTLARIN TANIMI VE TARİHÇESİ

Robot, mekanik sistemleri ve bunlarla ilişkili kontrol ve algılama sistemleriyle bilgisayar algoritmalarına bağlı olarak akıllı davranan makinalardır.

Robot, bu konuda çalışmalarıyla tanınan Maja Mataric'in yaptığı tanıma göre, ortamdan topladığı verileri dünyası hakkında sahip olduğu bilgiyle sentezleyerek, anlamlı ve amaçlarına yönelik bir şekilde hareket edebilen ve bunu güvenli bir biçimde yapabilen bir makinedir.

Robotlar, kendisini oluşturan mekanik sistemlerinin elektronik devreler ve bilgisayar yazılımlarıyla kontrol edilmesiyle oluşur. Kontrol sistemleri ise genel olarak mikro denetleyicilerle oluşturulur. Robot kelimesi, ilk defa Karel Capek'in 1920 yılında yazdığı R.V.R adlı eserinde yer almış ve daha sonra tüm dünyada kullanılmaya başlamıştır. Robot kelimesi Çek dilindeki hizmet eden kelimesine karşılık gelen "robota" dan üretilmiştir. Isaac Asimov ünlü robot serisiyle teknolojik açıdan tutarlı bir robot kavramı yaratır ve robotların amacının insana hizmet olduğunu bir robotun kendi amaçlarını insanların amaçlarına hiçbir zaman tercih edemeyeceğini koyduğu Üç Robot Yasası'yla belirler.

ÜÇ ROBOT YASASI

1. Bir robot, bir insana ne şartlarda olursa olsun insana zarar vermez ya da zarar görmesine müsaade edemez.
2. Bir robot, birinci kuralla çelişmediği sürece, robotlar insan kurallarına uymak zorundadır.
3. Birinci ve ikinci kurallar çelişmediği takdirde bir robot varlığını korumak zorundadır.

Robotların tarihsel gelişimini kısa bir şekilde özetlemek gerekirse, Ctesibus'un mucidi olan Alexandrian hareketli figürleri olan bir su saati icat ederek başlamıştır daha sonra çeşitli bilim adamlarıyla bu süreç devam etmiştir ve 19. Yüzyılda Joseph Jacquard'ın delikli halı dokuma makinesi motoru robotik gelişmeler arasında gösterebilir. Daha sonra 1951'de Raymond Goertz Atomik Enerji kurulu için uzaktan kumanda edilebilen bir kol üretmiştir. İlk programlanabilen robot George Deval tarafından 1954'de Evrensel otomasyon adını verdiği robottur.

1960'lar robotik sektörünün tıbbi amaçlara yönelik geliştiğine tanık olmuştur.

1980'lerin kayda değer robotlarına örnek verecek Masha, Stanford Arabası.

1980'lerin Japon robotik firmaları tarafından yönlendirildiği görülmektedir. 1990'lar ise robotların araştırma görevleri için kullanıma başladığı süreç olarak öne çıkar.

2000'lerde ise oldukça şaşırtıcı derecede insanlarla etkileşime girebilen, sesleri ve yüzleri ayırt edebilen, konuşma ile duygularını ifade eden ve birçok üst düzey özelliklere sahip robotlar karşımıza çıktı. Günümüzde ise robotlar ağır sanayiden, tüketici elektroniği ve eğlence sektörü gibi çok geniş bir yelpazede karşımıza çıkar.

Robotlar serbestlik derecelerine, kontrol yöntemlerine, kullandıkları güç kaynaklara, çözünürlüklerine ve mekaniksel tasarımlarına göre farklı şekillerde sınıflandırılabilir.

1.3 ROBOTTA KULLANILAN MATERYALLER

1.3.1 Mikrodenetleyiciler

Mikrodenetleyiciler, hayatımızın büyük bir kısmında kullandığımız fakat fark edemediğimiz mikro bilgisayarlardır. Daha teknik açıklayacak olursak, mikrodenetleyici bir mikro işlemcinin, MİB, hafıza ve giriş-çıkışlar, kristal osilatör zamanlayıcılar, seri ve analog giriş çıkışlar, programlanabilir hafıza gibi bileşenlerle tek bir tümeşik devre üzerinde üretilmiş halidir. En basit mikrodenetleyici; bir mikroişlemci, bir bellek ve giriş/çıkıştan(I/O) oluşmaktadır. Mikroişlemci, merkez işlemci ünitesi (CPU-Control Unit) oluşur.

CPU mikroişlemcinin beynini oluşturur ve aritmetik işlemlerin gerçekleştiği yerdir.

Bellek mikrobilgisayar sisteminin en önemli parçasıdır. İki grupta incelenir; program belleği ve veri belleği program belleği tüm program kodlarını saklar, veri belleği ise geçici kullanıcı bilgilerinin saklandığı yerdir.

Mikrodenetleyiciler ucuz olmaları, tek mikrodenetleyici ile elektronik çözümler üretebilme imkânı ve mikrodenetleyici içinde program depolayabilme ve istenildiğinde çalıştırabilme olanağı gibi nedenlerle tercih edilirler.

Mikrodenetleyici bir sistemin çalışması için elemanın kendisi ve bir osilasyon kaynağının olması yeterlidir. Mikrodenetleyiciler otomobillerde, kameralarda, fotokopi, TV gibi pek çok elektronik aygıtta kullanılmaktadır.

Mikrodenetleyicileri programlamak için ileri seviye programlama dilleri kullanılır. Mikrodenetleyiciler, program dilleri ile oluşturulan kodların uygun derleyiciler kullanarak mikrodenetleyiciye aktarılmasıyla programlanır.

FİRMA	CHIP
MicroChip	Pic denetleyici (PIC16f877, PIC18F2550...)
Motorola	HC05, HC11, 6800, 6801, 6804, 6805
Atmel	ATtiny10, AT90LS8535, ATmega161
Scenix	SX18, SX28
Intel	8031AH, 8051AH, 8751AHP, 8052AH
Basic Stamp	BS1-IC, BS2-IC
SGS_Thomson	ST6

Tablo 1.1: Piyasadaki bazı mikrodenetleyiciler

1.3.2 Arduino

İlk Arduino, yeni başlayanlar ve profesyoneller için sensörleri ve aktüatörleri kullanarak çevreleriyle etkileşime giren cihazları oluşturmaları için ucuz ve kolay bir yol sağlamayı amaçlayarak 2005 yılında tanıtılmıştır.

Arduino, mikrokontrolcü kartları ve yazılım paketinden oluşan bir programlama platformudur. Arduino mikrodenetleyici programlamak ve bu mikrodenetleyici giriş çıkış pinleri sayesinde başka fiziksel cihazlarla haberleşmesini sağlamak için üretilmiş bir platformdur. Kartlar seri özelliğe sahiptirler, kişisel bilgisayarlardan programları yüklemek için bazı modellerde USB dahil iletişim ara yüzleri kullanılır.

Yeni başlayanlar ve hobiler için tasarlanan bu tür cihazların yaygın örnekleri arasında basit robotlar, termostatlar ve hareket dedektörleri bulunur.

Arduino'nun en önemli özelliği ayrıntılardan kurtarıp, doğrudan mikrodenetleyiciyi programlamayı ve uygulama geliştiriciyi sağlamasıdır. Arduino üzerinde Atmel firmasının ürettiği mikrodenetleyiciler kullanılmaktadır. Bunlar öncelikle İtalya'daki Smart Projects tarafından ve birçok satıcı tarafından kullanılan 8 bit Atmel AVR mikrodenetleyicileri veya 32 bit Atmel ARM işlemcileridir. Arduino kartları ticari olarak önceden birleştirilmiş formda veya kendin yap kitleri olarak mevcuttur. Arduino kartlarının herkes tarafından üretilmesine izin veren donanım, tasarım özellikleri açıkça mevcuttur.

Arduino platformunda kullanılan temel bileşenler ise şöyledir:

- Arduino Geliştirme Ortamı (IDE)
- Arduino Bootloader (Optiboot)
- Arduino kütüphaneleri
- AVR Dede (Arduino üzerindeki mikrodenetleyici programlayan yazılım)
- Derleyici (AVR- GCC)

Arduino IDE geliştirme ortamı, processing dilinin özelliklerini taşır. Diller C, C++, Java programlama desteği içeren işleme projeleridir. Arduino bootloader mikrodenetleyiciyi programlayabilmek için kullanılan programın adıdır.

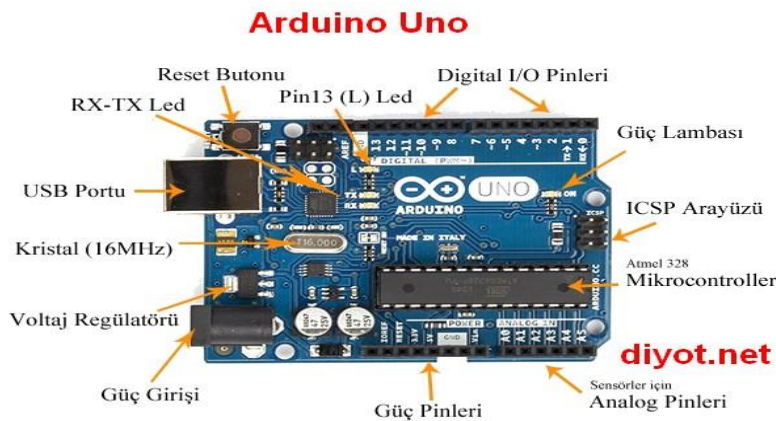
Arduino platformunun kullanım amaçlarına göre birçok modeli bulunmaktadır. Bunlardan biri de Arduino UNO'dur.

Arduino UNO R3

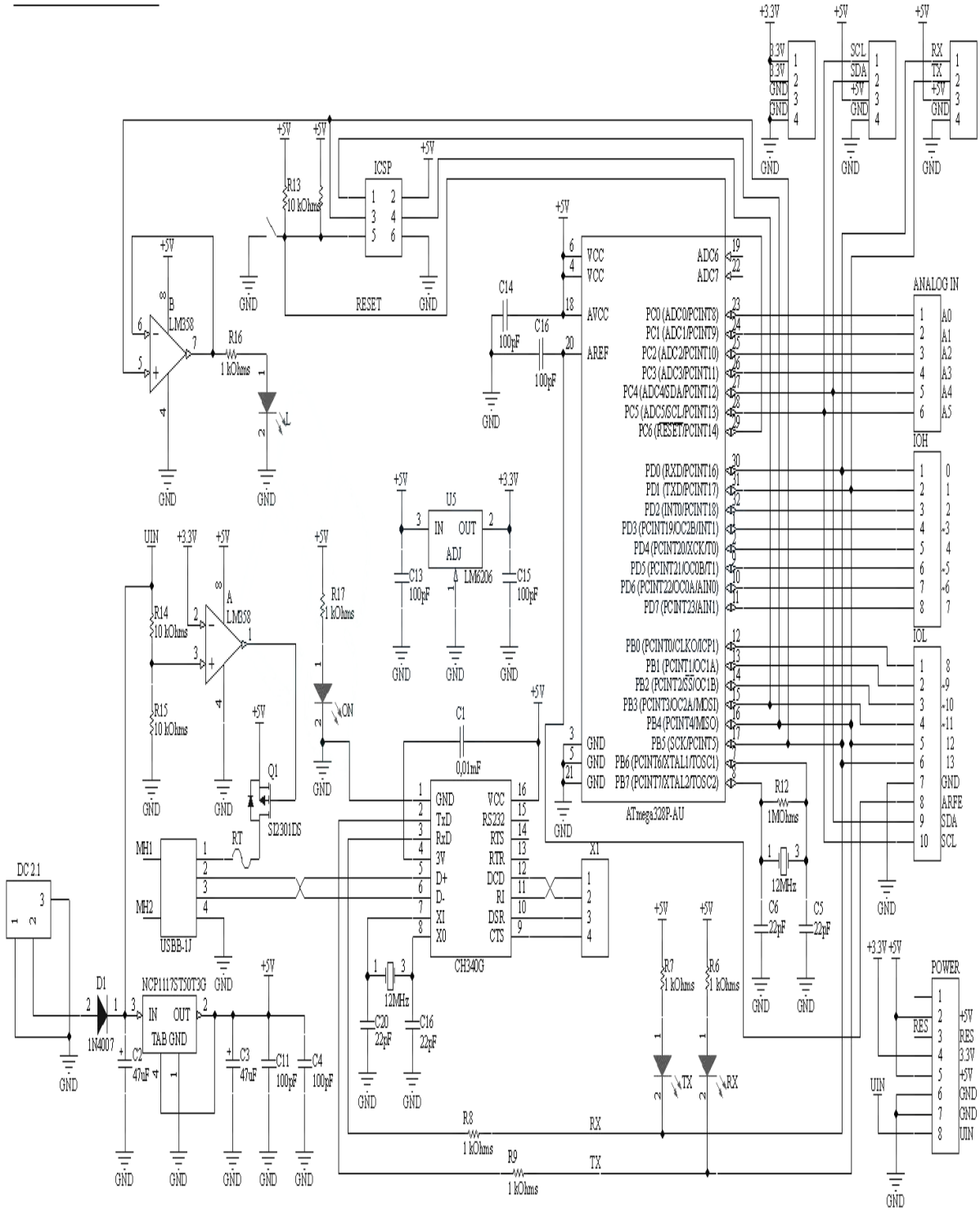
Ana kart Arduino UNO R3 programlanabilir platformu GDR için seçilmiş olup, robotun kontrolünde kullanılır. Arduino UNO, Atmega 328P tabanlı bir mikrodenetleyici kartıdır. 14 dijital giriş/çıkış pini, 6 analog girişler, 16 MHz kuvars kristali, USB bağlantısı, güç girişi, ICSP başlığı ve sıfırlama düğmesinden oluşur. Mikrodenetleyiciyi desteklemek için gereken her şeyi içerir; basitçe bir USB kablosuyla bir bilgisayara bağlayın, AC veya DC ile çalıştırın veya adaptör veya pil ile başlayın.



Şekil 1-1: Merkezi Kontrol Ünitesi-Arduino UNO R3



Şekil 1-2: Arduino Üzerindeki Bileşenler



Şekil 1-3: Arduino UNO Devre Şeması

1.3.3 Sensörler (Algılayıcılar)

Sensörler bir nevi insanlardaki duyu organları görevi görürler.

1) Kızıl Ötesi Algılayıcılar

Bu tip algılayıcıların temel mantığı kaynaktan gönderilen belirli bir frekansa sahip ışığın yansıtıcıdan geri yansıtılarak alıcı tarafından algılanması prensibine dayanmaktadır.

2) Lazer Algılayıcılar

Yüksek bir dalga boyundaki bir ışık ile çalışan sistemdir.

3) Ultrasonik Algılayıcılar

Ses dalgasının bir noktaya gönderilip gelme süresine bağlı olarak ölçülen mesafe değerinden faydalanılmaktadır.

4) Kamera Algılayıcılar

Kamera önündeki cisimleri ve engelleri görüntü işleme teknikleri ile algılayabilmekte ve bu duruma göre bir sonuç çıkarmaktadır.

5) Engel Algılayıcılar

Minimum tepki süreli, güçlü sensörlerdir. 80 santimetre menzile sahiptir. Sensör dijital çıkışıdır.



Şekil 1-4: Engel Algılama Sensörü

6) Alev Algılayıcılar

Alarm sistemleri ve yangın algılama her türlü yapı, bina, tesis ve işletmelerde çıkabilecek yangınları daha başlangıç aşamasında tespit etmek, gerekli işlemleri vaktinde yapmak amacıyla kurulan hem can hem de mal korumaya yönelik sistemlerdir.

Alev sensörü yalnızca kızılötesi ve morötesi ışınlar için duyarlıdır. Alev algılayıcı sensör kartı 760 nm-1100 nm arasındaki dalga boyuna sahip alevi tespit etmek için kullanılan bir sensör kartıdır.



Şekil 1-5: Alev (Flame) sensörü

7) Gaz Sensörleri

MQ serisi gaz sensörleri, yapılarının içerisinde gazı algılamaya duyarlı bir tel, ısıtıcı eleman ve bir yük direnç bulunmaktadır. Çalışma prensipleri genel olarak bir dijital çıkış da bulunmaktadır.

Gerilim belli bir seviyeye ulaştıktan sonra bu çıkış aktif duruma geçer. Bu seviyeyi sensör modülünde bulunan trimpot ile kontrol etmek mümkündür.

7.1) MQ-2 Gaz Sensörü

MQ-2 gaz sensörü 300-10.000 ppm aralığında gaz ve sigara dumanı algılamaya yarar. Ev içinde ve endüstride yaygın olarak kullanılmaktadır. LPG, Propan, bütan, metan, alkol, hidrojen ve sigara dumanını algılar.



Şekil 1-6: MQ-2 Gaz Sensörü

1.3.4 Motorlar

Hareketi sağlamak ya da sonlandırmak için robotik ve kontrol ünitelerinin olmazsa olmazı motorlardan yararlanırız. Endüstride ihtiyaca yönelik geliştirilen çeşitli elektrik motorları bulunmaktadır. Bunlar;

1)DC Motorlar:

Düz akım elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren makinedir. Basit hız ve konum kontrollü uygulamalarda bir elektronik motordur. Düşük güçlülere havacılık uygulamalarında kullanılırken; yüksek güçlülere fabrikalarda kullanılır.

DC Motor Kontrol Ünitesi

Motor sürücü kalkanı, projenin DC motor kontrol ünitesi için kullanılır. Motorların dönüş yönünü ve hızını kontrol etmek için tasarlanmıştır. Bu motor sürücü kalkanı 4 DC motorunu bağımsız olarak kontrol eder.



Şekil 1-7: DC Motor Kontrol Ünitesi

2)Selenoid (Doğrusal) Motorlar:

Doğrusal hareketin gerekli olduğu uygulamalarda kullanılır.

3)Step (Adım) Motorlar:

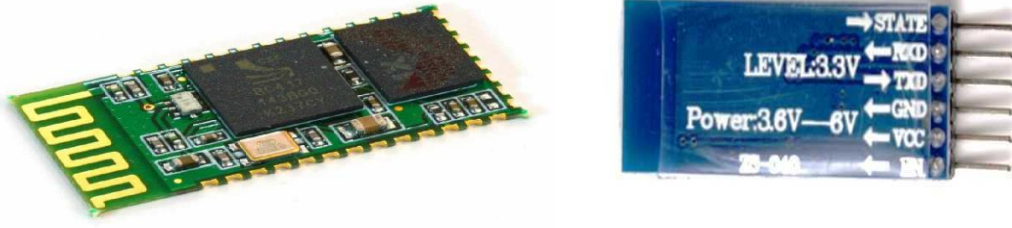
Tarayıcı, bilgisayarlı nümerik kontrol makineleri, üç boyutlu yazıcılar gibi uygulamalarda kullanılır.

4)Servo Motorlar:

Çıkış, mekaniksel konum, hız veya ivme gibi değişkenlerin kontrol edildiği, özetle hareket kontrolü yapılan bir düzenektir.

1.3.5 Haberleşme Modülü (BLUETOOTH)

HCO5-Bluetooth-Serial Modül kartı, Bluetooth SPS (Serial Porth Standart) kullanımı ve kablosuz seri haberleşme uygulamaları için tasarlanmıştır. Standart pin yapısı, istenilen ortamlarda kontrol edilir.



Şekil 1-8: HC05 Bluetooth-Serial Modülü

1.3.6 Batarya LiPo Pil

LiPo pillerin bağlantı sorunları yoktur. Az enerjiyle çok iş yapmakta ve şarj sorununu ortadan kaldırmaktadırlar. Piller, yapısında Lityum ve Polimer kimyasallarını barındırır. Bir pilin ne kadar hızla şarj edildiğini, pile zarar vermeden ölçülmesine deşarj oranı denir. Deşarj kapasitesi açısından LiPo piller örneğin NiMH pile göre çok daha fazla akım üretirler. Diğer pillere oranla daha hafiftirler ve kullanımları avantajlıdır. Diğer pillere göre bir diğer üstünlüğü kullanım süreleri daha uzundur. LiPo piller istenilen ölçüde üretilebilirler. LiPo piller hücrelerden oluşmaktadır. Her bir hücrenin boş hali 3V, dolu hali ise 4.2V olmalıdır. Her bir hücrenin yazılı voltajı 3,7 voltur. LiPo pillerin hücreleri; seri (S) ve paralel (P) bağlı olabilir. Seri bağlı hücreler S harfi ile gösterilir. S harfinden önceki rakam hücre sayısını gösterir. Örneğin 3S için $3 \times 3,7 = 11,1$ V olduğu anlaşılır. Paralel bağlı LiPo piller de bulunmaktadır. Paralel olması powerbankın akım kapasitesini dolayısıyla verebileceği enerji süresini belirler.



Şekil 1-9: LiPo Piller

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1 MÜHENDİSLİK HESAP VE ANALİZLERİ

- Güç Gereksinimi Hesapları

Gerekli minimum gücü bulmak için, tahmini maksimum toplam kuvvet ve istenen hız bilinmelidir.

$F_{\text{Toplam}} = \text{Maksimum Tahmini Toplam Kuvvet}$

$F_{\text{Gradyan}} = \text{Gradyan Direnç Kuvveti}$

$F_{\text{Hava}} = \text{Hava Direnç Kuvveti}$

$F_{\text{Yuvarlama}} = \text{Yuvarlama Direnç Kuvveti}$

$M_m = \text{Gaz Algılama Robotunun Toplam Kütlesi}$

$a_{\text{max}} = \text{Maksimum Hızlanma}$

$F_{\text{Toplam}} = F_{\text{Gradyan}} + F_{\text{Hava}} + F_{\text{Yuvarlama}} + (M_m * a_{\text{maks.}})$

Gradyan direnç kuvveti, hesaplanan ilk kuvvettir. Gradyan kuvveti, robotun yoluna paralel olan ağırlığının bileşenidir. Maksimum kuvvet, robot belirlenen maksimum açıya tırmandığında oluşur.

Robotun Tahmini Ağırlığı = 1,5 kg

Maksimum Yol Açısı = 30

Gradyan Direnç Kuvveti;

$F_{\text{Gradyan}} = M_m * \sin \alpha * 9,81$

$F_{\text{Gradyan}} = 1,5 * \sin 30 * 9,81 = 7,36 \text{ N}$

Hesaplanan ikinci kuvvet yuvarlama direnci kuvvetidir. Yuvarlama direnci, esas olarak yolun ve tekerlek yüzeyinin deformasyonu nedeniyle değişir.

$F_{\text{Yuvarlama}} = f_r * W$

$W = M_m * \cos \alpha * g$

Yuvarlama direnci yüzeyi, esas olarak yuvarlama direnci katsayısına ve gaz algılama robotunun çalıştığı eğim açısına bağlıdır.

Yuvarlama direnci katsayısı tablodan seçilecektir.

Düzgün asfalt yol	0,010
Düzgün beton yol	0,011
Pürüzlü	0,014
İyi taş döşeme	0,020
Kötü, aşınmış	0,035
Toprak	0,070-0,240
Gevşek kum	0,150-0,300

Tablo 1.2: Yuvarlama Direnci Katsayısı (Naunheimer et al., 2011)

$$F_{Yuvarlama} = f_r * W = f_r * \cos \alpha * g * M_m$$

$$= 0,020 * 1,5 * \cos 30 * 9,81 = 0,25 \text{ N}$$

$$F_{Toplam} = 6 + 0 + 0,25 + (1,5 * 0,3) = 6,7 \text{ N}$$

PM = Motorun Gerekli Güç Çıkışı

Vmaksimum = Robotun Maksimum Hızı

$$PM = F_{Toplam} * V_{maksimum}$$

Gaz algılama robotu için hız 0,2 m/s ile 0,6 m/s aralığında belirlenir. Güç hesaplaması için maksimum hız değeri 0,6 m/s olarak kabul edilmiştir.

$$PM = F_{Toplam} * V_{maksimum}$$

$$= 6,7 * 0,6 = \sim 4 \text{ W}$$

Tasarlanan robotu dört adet yönlendirilebilir tekerlekle tasarladık. Dolayısıyla hesaplanan güç gereksinimi değeri uygulamamızdaki dört motor içindir. Sonuç olarak, bir tekerleğin güç ihtiyacı 1 W'tır.

- Tork Gereksinimi Hesaplama

Tork gereksinimi, uygun motorları seçmek için önemli bir parametredir. Tork gereksinimi hesaplamak için tekerleklerin toplam ağırlığı ve çapı bilinmelidir. Yapılan tasarıma göre tekerlekler 40 mm çapa sahiptir.

$$T = (M_m * g * (\sin \alpha + f_r) * d) / 2$$

$$= (1,5 * 9,81 * (\sin 30 + 0,020) * 0,05) / 2 = 0,19 \text{ Nm}$$

- Batarya Ve Motor Kontrolü

İlk olarak aracın tahmini ağırlığı ile bu ağırlığa uygun olarak DC motor seçimi yapılır. Daha sonra motorun güç hesabı yapılarak aracın hızı hesaplandı.

Toplam tahmini ağırlık: 1,5 kg

DC Motorunun Zorlanma Akımı: 1.5 A

Voltaj: 12 V

1200 RPM: 1200 dev/dak

PDC: (12 V) * (1.5 A) = 18 W

Toplam PDC: (18 V) * (4) = 72 W

$n = 1200/60 = 20 \text{ dev/s}$

$\omega = \pi n / 30 = (\pi * 20) / 30 = 2,1 \text{ rad/s}$

$v = (2,1) * (0,025) = 0,053 \text{ m/s}$

Motorun güç ihtiyacını karşılayabilecek batarya seçimi yapıldı.

BS = 1550mAh = 1,550 Ah * 60 = 93 A/dk [Yüzde 80 verimle = 74.44 A/dk]

4 tane DC motorun anlık çektiği akım:

$4 * (1,5 \text{ A}) = 6 \text{ A}$

Aracın Kullanım Süresi = $74.44 / 3 = 12.41 \text{ dk} = 744 \text{ s}$

Aracın Bu Süre İçerisinde Alacağı Mesafe:

$x = v * t = (0,053 \text{ m/s}) * (744 \text{ s}) = 39.45 \text{ m}$

Ağırlığı Emniyet Katsayısıyla Çarparak Hesaplama:

$(1,5 \text{ kg}) * (1,5) * (9,81) = 22.07 \text{ N}$

Aracın Yaptığı İş:

$(22.07 \text{ N}) * (39.45 \text{ m}) = 870.73 \text{ Nm (J)}$

Aracın Gücü:

$P_{\text{Araç}} = 870.73 / 744 = 1.17 \text{ W}$

$72 \text{ W} > 1.17 \text{ W}$: Motorlar bu araç için uygundur

Bataryanın C Değeri: 25 C

Bataryanın Anlık Verdiği Akım: $(1,550) * (25) = 38.75 \text{ A}$

- Gövde (Şase) Seęimi

Robota ait bütün bileşenlerin yer aldığı, montajlandığı gövde elemanıdır. Hareketli bir sistem geręekleştirildiğinden gövdenin hafif sağlam işlenebilir olması için pleksiglas seçilir. Yaygın olarak alüminyum, elik, akrilik, plastik ve yüksek yoğunluklu polimer kullanılmada ekonomik olması tercih sebebi olmuştur. Robotun hareket kabiliyetine engel teşkil etmemesi için gövdenin keskin köşeli olmasından kaçınılarak dairesel olarak hazırlandı. Bu sayede robot engele takılmadan hareketini kolayca yapabilmektedir.

Genişlik	100 mm
Yükseklik	5 mm
Uzunluk	240 mm

Tablo 1.3: Gövde zellikleri

3. BULGULAR

- **Üretilirlik**

Yapılan hesaplamalardan sonra gaz kaçağı araştırma robotunun boyutları, gerekli motor gücü, bataryası ve şase seçimi yapılmıştır. Gövdede kullanılacak malzeme seçilirken malzemelerin ağırlıklarına ve mukavemet değerlerine dikkat edilmiştir. Eğer robot tek tek üretilirse masraflar daha fazla olacağından seri üretimle üretilmesi ile daha düşük maliyetli ve zaman kazancı sağlar.

- **Maliyet**

Sıra No	Malzeme Adı	Adet	Fiyat	Tutar
1	Arduino UNO R3	1	50	50
2	LiPo Pil	1	174	174
3	DC Motor	4	25	100
4	Robot Platformu (Gövde +Tekerlek)	1	70	70
5	Engel Sensörü	3	8	24
6	Alev Sensörü	1	7	7
7	MQ-2 Gaz Sensörü	1	14	14
8	Bluetooth (HC-05)	1	30	30

Tablo 1.4: Maliyet Hesabı

Tasarlanan robot projesi dahilinde kullanılan malzemeler yaklaşık 13 parçadan oluşmaktadır. Kablolar, teker bağlantıları, tamamlayıcı bağlantılar mevcuttur fakat ana bileşenleri oluşturmadıklarından yazılmamıştır. Tasarlanan robot projesi toplam 469 TL tutmaktadır.

4. TARTIŞMA

Son yıllarda gelişen teknoloji ile beraber ne kadar çözüm odaklı projeler yapılsada oluşan felaket ve kazalar en aza indirgenmeye çalışılsada tamamen engellenememektedir. Bu sebepten artan çeşitlilikle maliyette artmaktadır. Bu robotun tasarımı yapılırken bu husus da göz önüne alınarak hesaplar yapıldı ve maddi olarak ucuz fakat performans açısından iyi olan ve en güvenli olacak şekilde malzemeler kullanıldı.

Yapılan araştırmalara göre büyük felaketlerin en büyük sebebi insanlardır. İnsanların umursamazlıkları, dikkatsizlikleri önüne geçilemeyecek sonuçlar doğurur ve özellikle insan hayatını etkileyen, doğanın düzenini bozan sonuçlara sebebiyet verir. Bu sebeplerden ötürü özellikle teknolojik anlamda robotların kullanımı artmıştır. Robotlar mekanik yapıda olduklarından doğa ve insan ile iç içe çalışırlar.

Yapılan tasarımda, teknolojiden son derece faydalanarak robotun en sessiz şekilde çalışması, sensörleri en aktif halde kullanarak görevini en iyi şekilde yapması, çevreye hiçbir şekilde zararının olmaması, zararlı salınım yapmaması olumlu yanlarındandır. Olumsuz yanı olarak robotların mekanik yapıda olduğunu unutmamakla birlikte bozulma riskleriyle karşı karşıya kalırız. Ve buda robotun görevini yerine getirememesine neden olur.

Genel olarak bakıldığında gaz kaçağı araştırma robotu boyutlarının küçük olması, kullanılan malzemenin temini ve bu malzemelerin kolay işlenebilir olması üretimi oldukça kolaylaştırmakta ve üretimin hızlı bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Hafifliği, taşınabilirliği sayesinde her koşulda kullanıma uygun bir tasarım olmuştur.

5. SONUÇLAR

Bu tez çalışmasında, kapalı alanda güzergahı belirlenmiş bir ortamdan çıkabilen alevi, gaz kaçağını algılayan ve bildiren bir robot tasarlanmıştır.

Tasarlanan robotun; hareket kabiliyeti DC motor ve mikrodenetleyici (Arduino UNO R3) kontrollü olarak sağlanmaktadır. Robot üzerinde; engel, alev (flame), MQ-2 gaz sensörü ve bluetooth modülü bulunmaktadır. Robot, belirlenen güzergâh üzerinde engellere takılmadan hareket edebilmekte ve hareket ederken gaz kaçağı taraması, alev algılama, bilgi verme işlemlerini gerçekleştirmektedir. Robotun gövdesi; ucuz, sağlam ve kolay işlenebilir malzeme olan sert plastik kullanarak hazırlanmıştır.

Robotun tasarım süreci; gerekli kaynakların araştırılması, mekanik sistemlerin tasarımı ve geliştirilmesi ve yazılım üstüne çalışmak şeklinde olmuştur. Robot yaptığı işlemi (ileri, geri, gaz kaçağı var, alev var vb.) ses ve led ışık şeklinde iletilebilir.

Yapılan tasarımda en büyük etken ekonomiklik sağlanarak robotun görevini yapmasıdır.

Robota genel olarak bakıldığında tasarım olarak en verimli ve kullanışlı şekilde tasarlanmıştır.

6. ÖNERİLER

Yapılan tasarımda en büyük etken ekonomiklik sağlanarak robotun görevini yapmasıdır bu yüzden robota eklenecek başka gaz sensörleri ile daha kapsamlı sonuçlar elde edilebilir, engel algılama işlemi için sensör sayısı artırılabilir, robotun enerjisinin daha uzun ömürlü olması için kullanılan pillerin kalitesi artırılabilir.

Robotu geliştirmek için bir diğer öneri robota GPS takmak olur bunun önemi eğer gaz kaçaqlarının olduğu geniş bir mekânda kullanılacaksa veya robot tasarımı küçültülürse örneğin boru içine sığacak şekilde yapılırsa gaz kaçaqlarının kolay tespit edilmesi sağlanabilir. Robota kamera eklenerek net görüntü alınması sağlanabilir. Ekonomikliğin önemli olmadığı şartlarda ve iletişimin önemli olduğu ve daha geniş kapsamlı olması istendiğinde bluetooth modülü yerine wireless bağlantısı eklenebilir.

Robotu geliştirmek için tasarım değiştirilerek olumlu sonuçlar elde edilebilir. Yapılan tasarım sadece kapalı alanlara özgü olmaktadır eğer tasarımda gerekli değişiklikler yapılırsa (örneğin arazi koşullarında tekerleklerin çapı artırılması) ve gerekli sensörler eklenerek robot daha işlevsel olarak kullanılabilir.

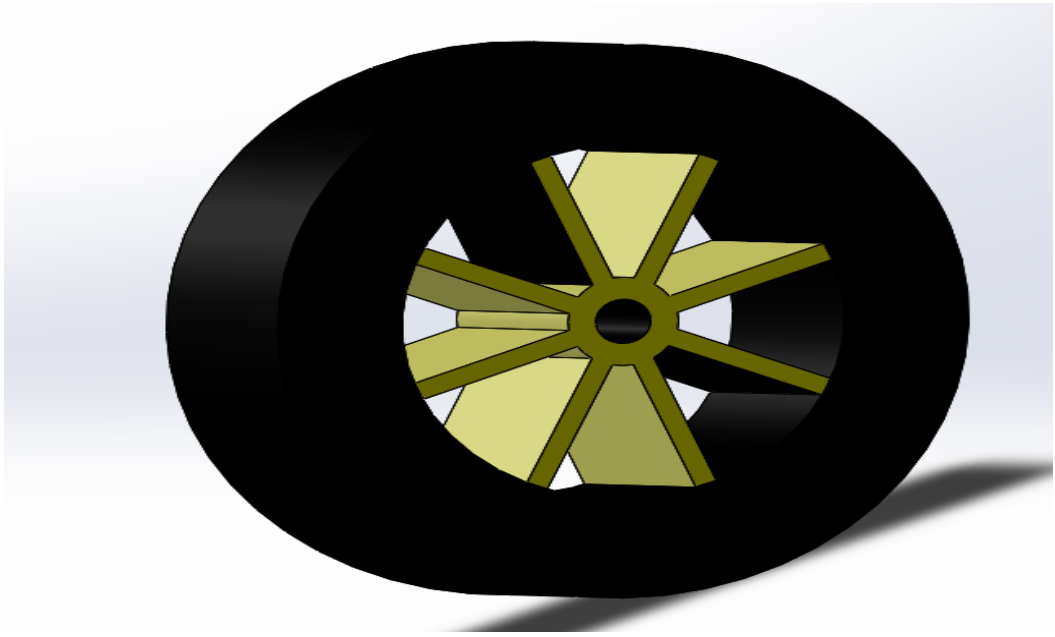
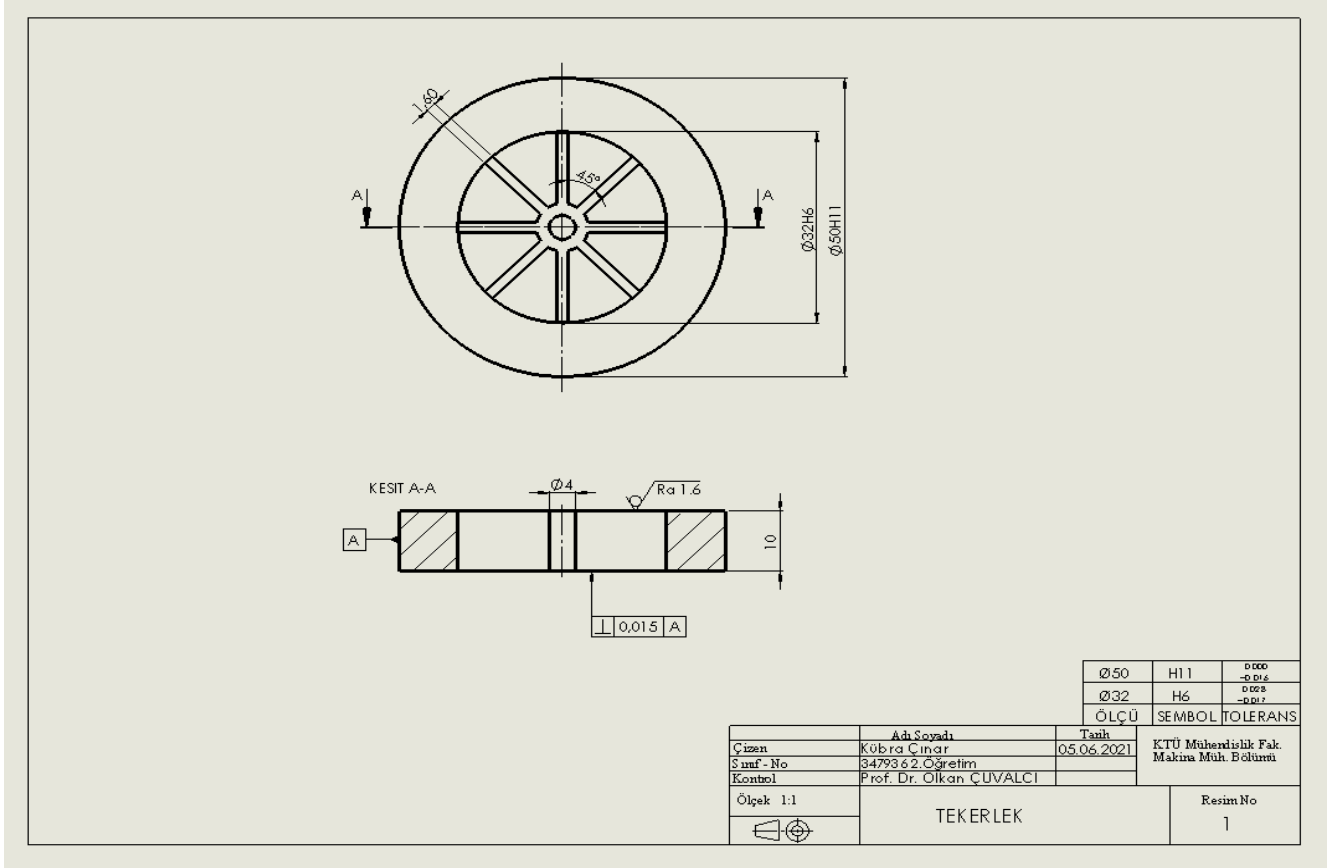
Robota pilden tasarruf etmek için güneş paneli eklenebilir yapılan robota maliyet sebebiyle eklenmemiştir fakat harcanacak para miktarı arttırılarak eklenirse tasarruf açısından yararlı olabilir.

7. KAYNAKLAR

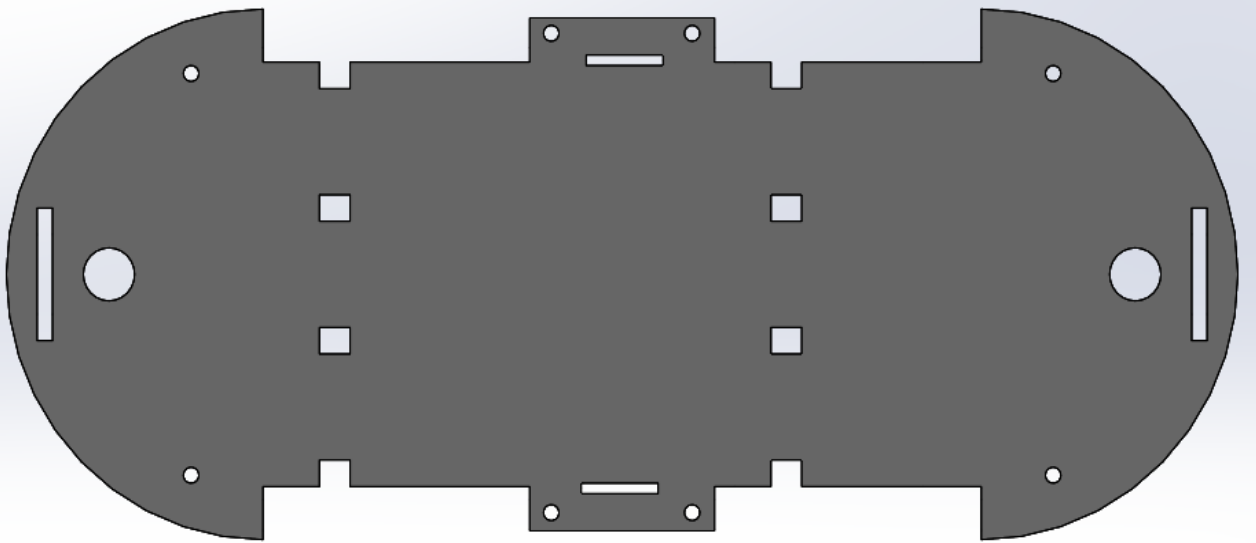
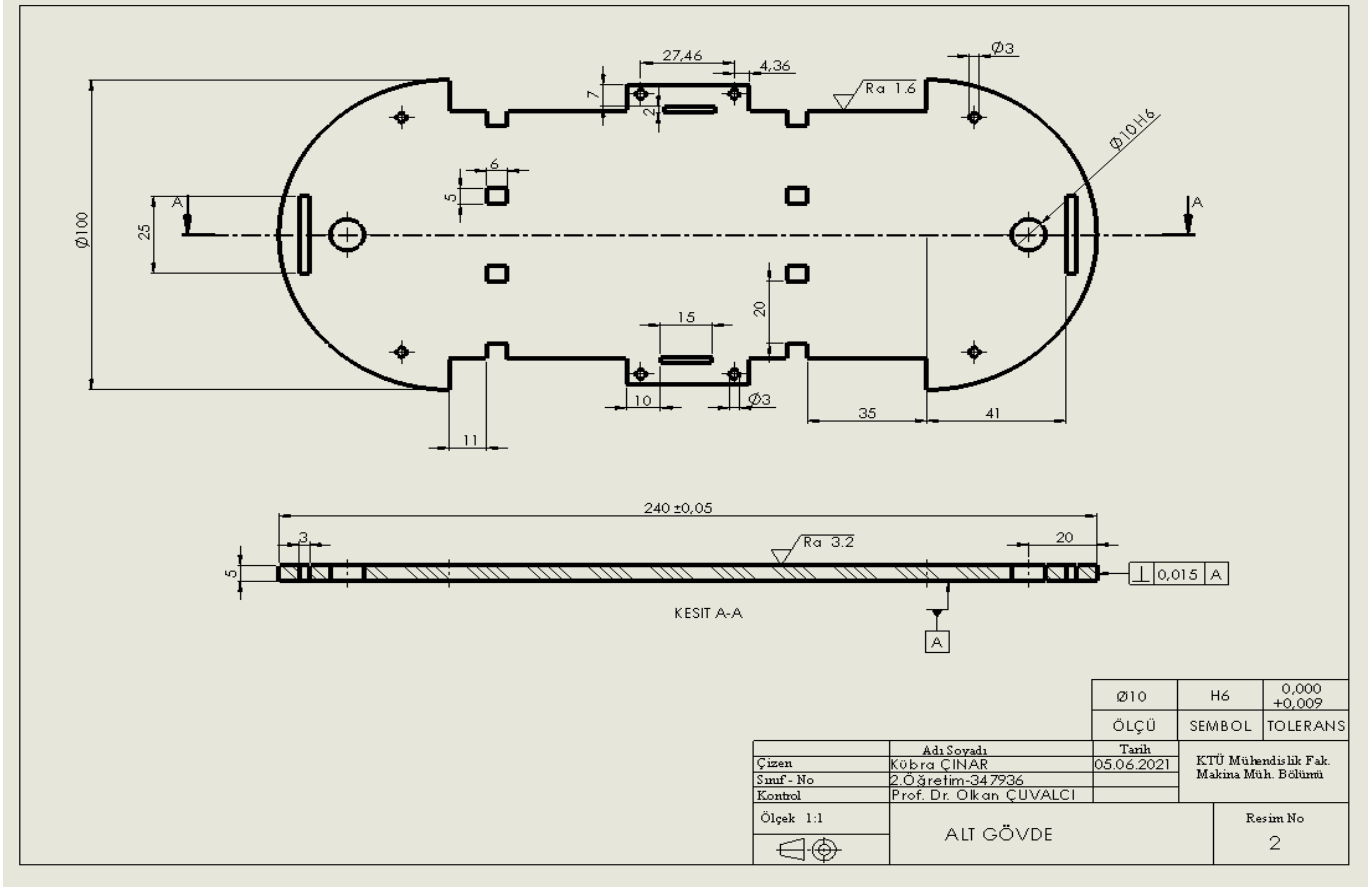
- [1] https://en.m.wikipedia.org/wiki/Gaz_leak
- [2] <https://www.thoughtco.com/what-state-of-matter-is-fire-604300>
- [3] <https://www.britannica.com/technology/robot-technology>
- [4] <https://etwinningonline.eba.goc.tr/lesson/robotlarin-kullanim-alanlari>
- [5] <https://yapbenzet.kocaeli.edu.tr/robot-nedir>
- [6] <https://diyot.net/mikrodenetleyici-nedir-nasil-calisir>
- [7] <https://tr.m.wikipedia.org/wiki/Mikrodenetleyici>
- [8] https://www.robotiksystem.com/mikrodenetleyici_nedir_pic_ozellikleri.html
- [9] <https://www.arduino.cc>
- [10] <https://maker.robotistan.com/#Arduino-nedir>
- [11] <https://www.mediatick.com.tr/tr/blog/arduino-nedir>
- [12] <https://arduinoturkiye.com/arduinonun-bilesenleri>
- [13] <https://www.elektrohobim.com/index.php/arduino/genel/28-arduino-uno>
- [14] <https://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/algilayiciler-sensorler/8351#ad-image-0>
- [15] <https://diyot.net/arduino-ile-engel-algilama>
- [16] <https://maker.robotistan.com/dc-motor-cesitleri-nelerdir>
- [17] https://en.m.wikipedia.org/wiki/AC_motor
- [18] https://tr.m.wikipedia.org/wiki/Servo_motor
- [19] <https://www.guvenlikonline.com/mobile/makale/391/duman-dedektoru>
- [20] <https://www.robotistan.com/li-po-pil>
- [21] <https://fizikdersi.gen.tr>
- [22] <https://maker.robotistan.com/fritzing/>
- [23] <https://fritzing.org/learning/tutorials>
- [24] <https://arduonik.blogspot.com/2015/05/fonksiyonlar-ve-void-setup-void-loop.html>
- [25] <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazibtd/issue/317171/307271>
- [26] <https://eds.yildiz.edu.tr/sigma/>

8. EKLER

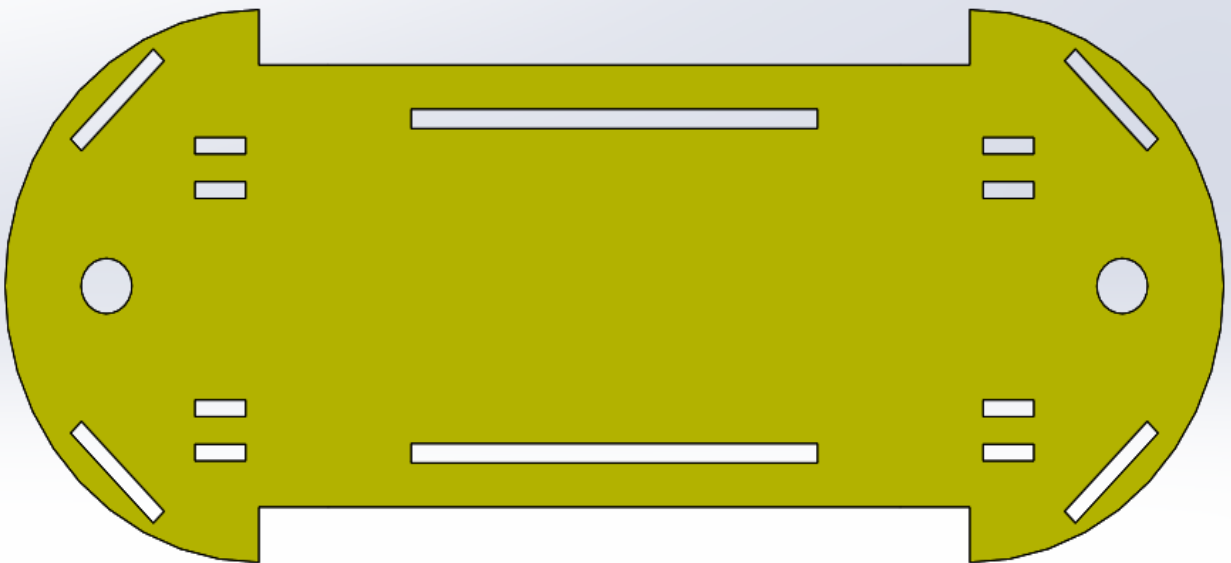
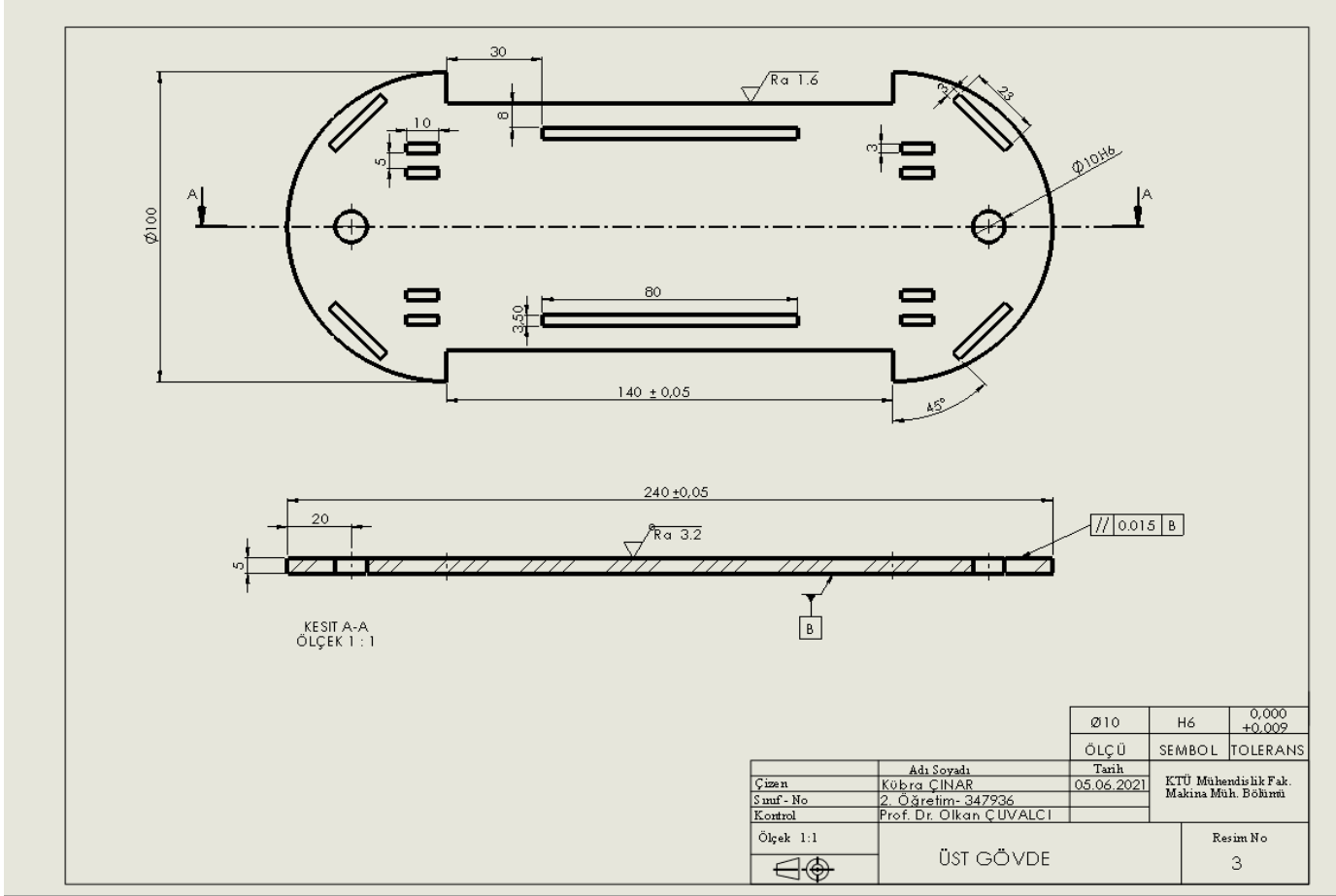
EK 1: TEKERLEK ÇİZİMİ



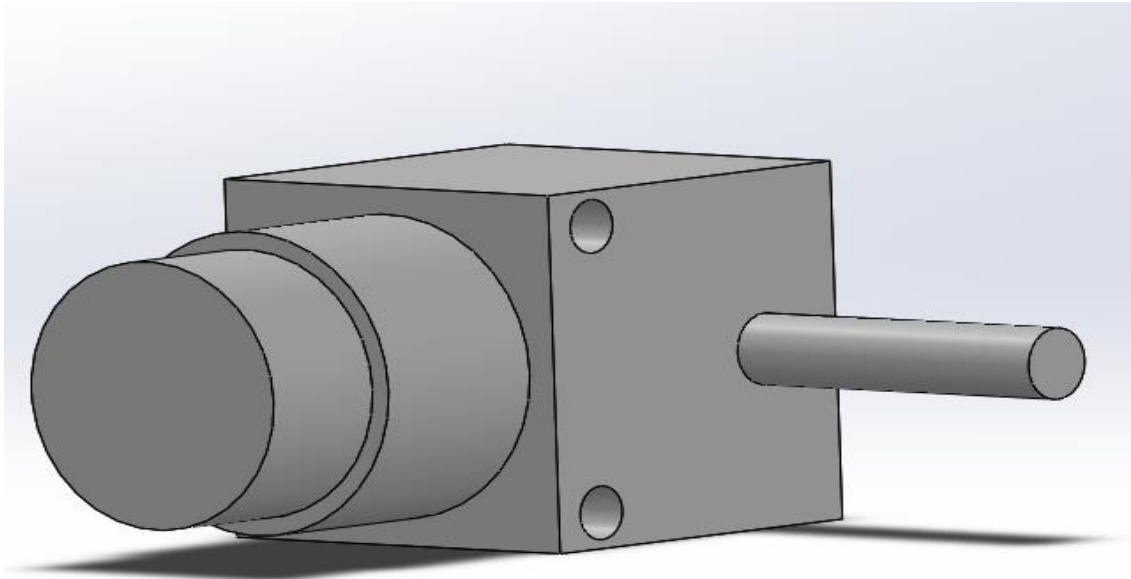
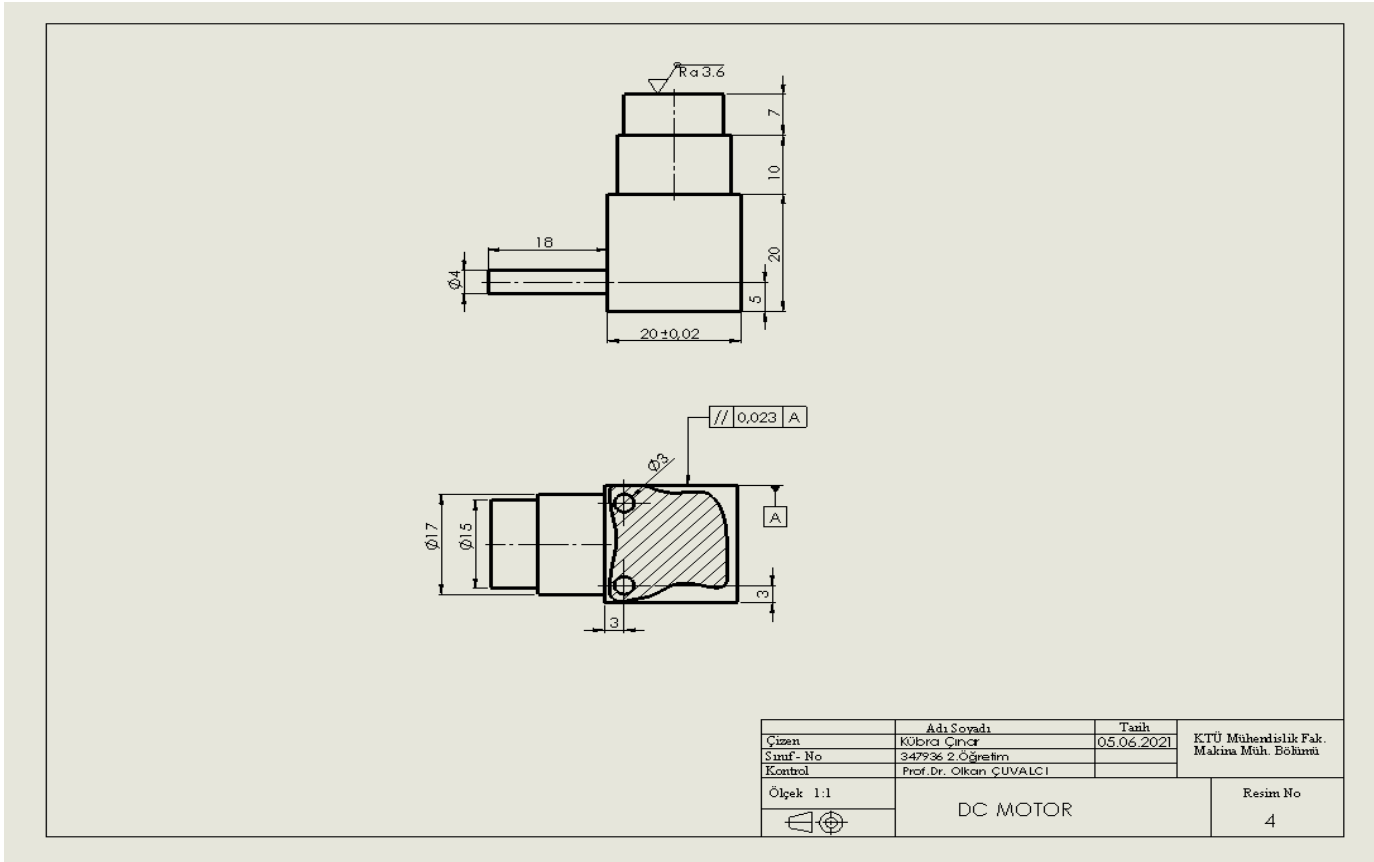
EK 2: ALT GÖVDE ÇİZİMİ



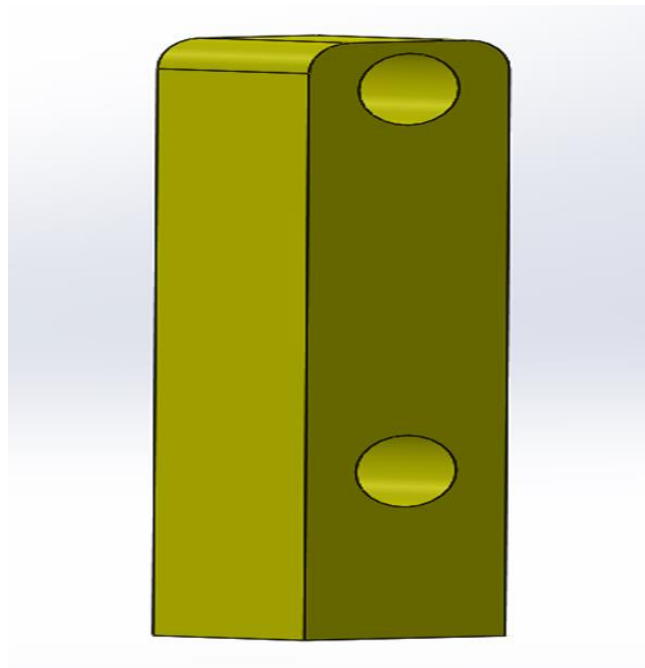
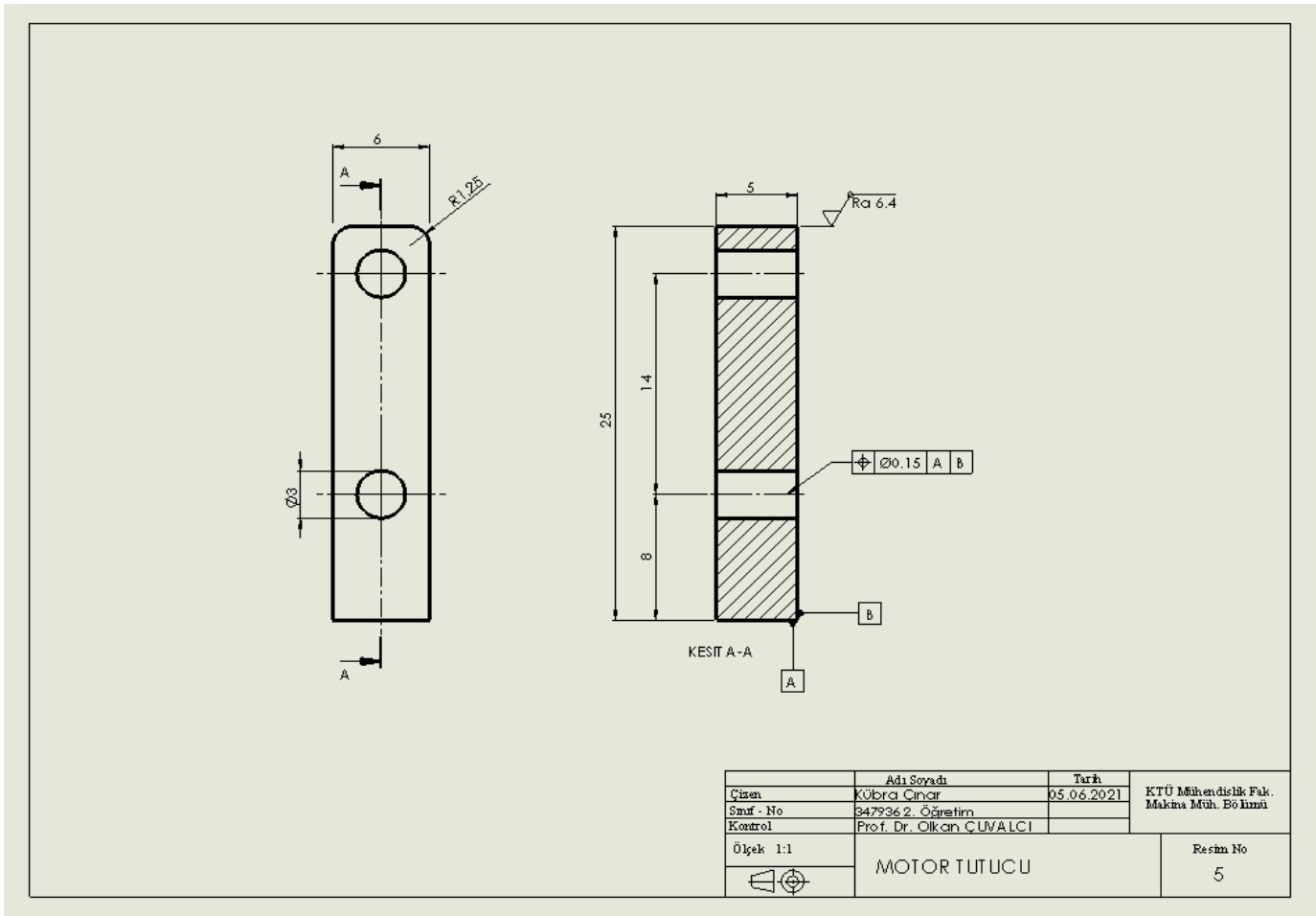
EK 3: ÜST GÖVDE ÇİZİMİ



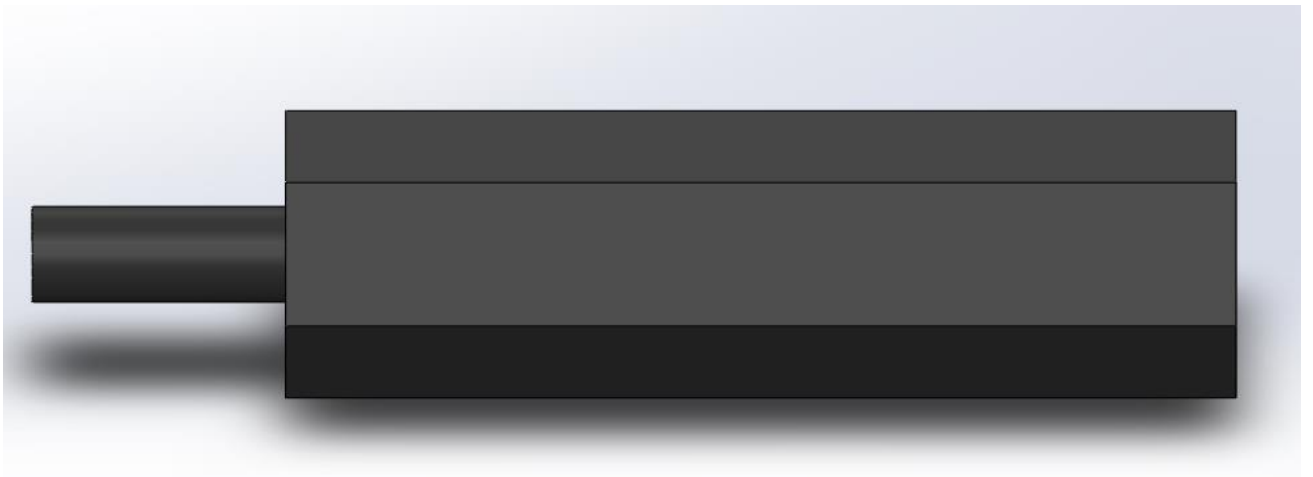
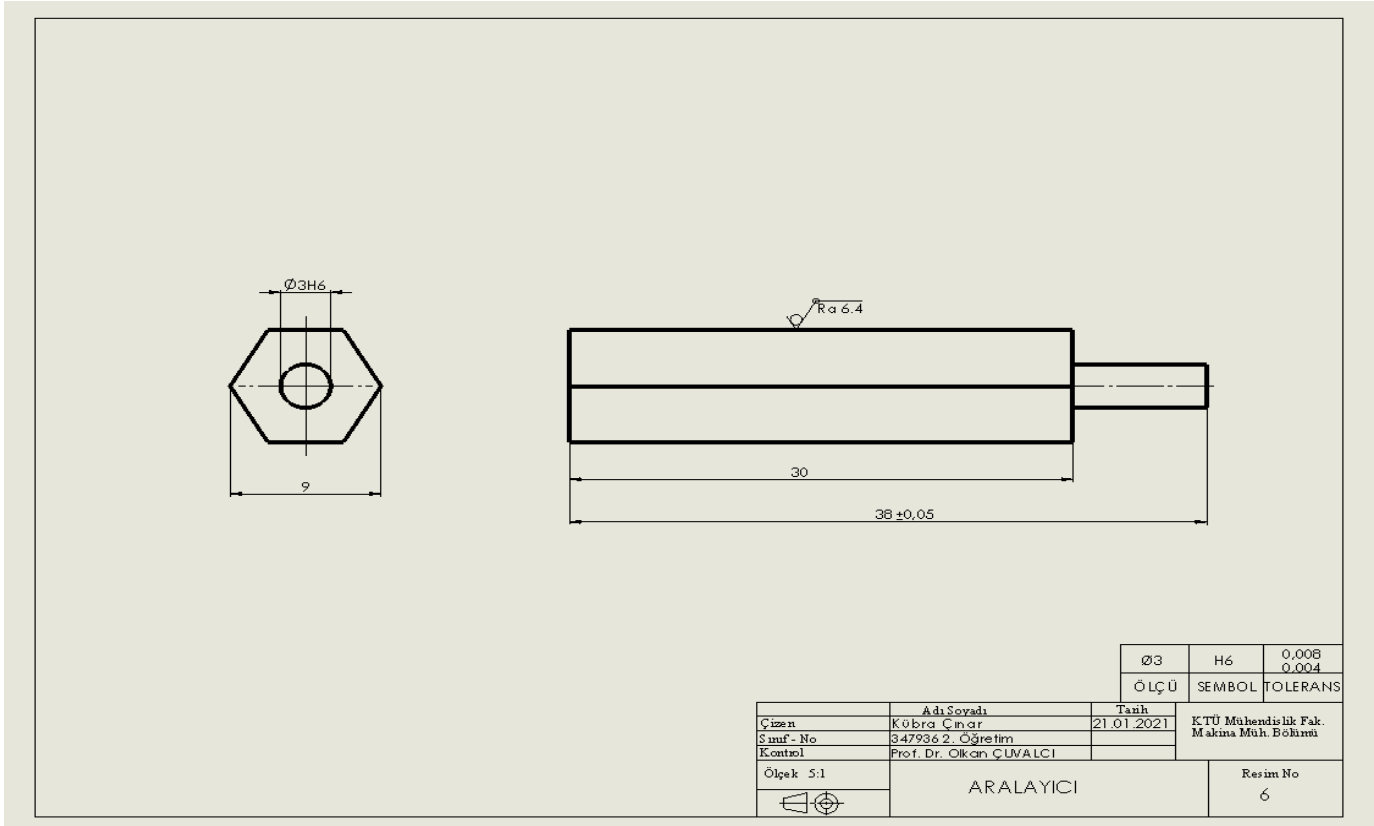
EK 4: DC MOTOR ÇİZİMİ



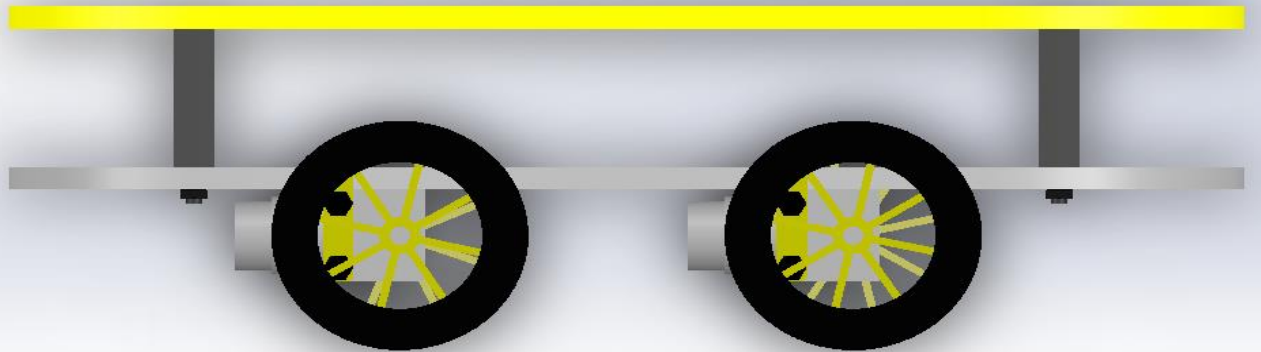
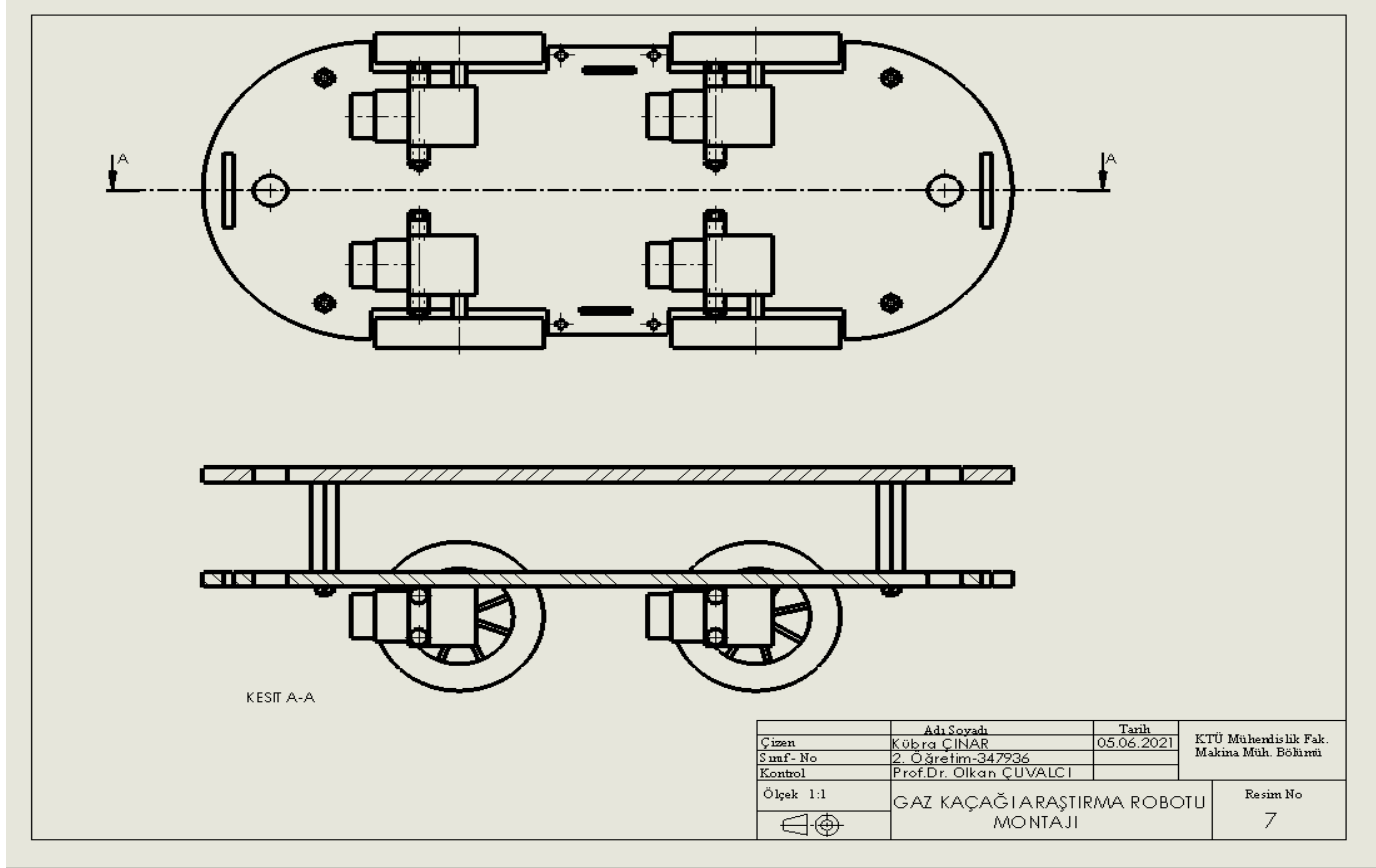
EK 5: MOTOR TUTUCU

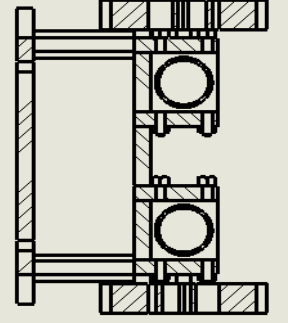
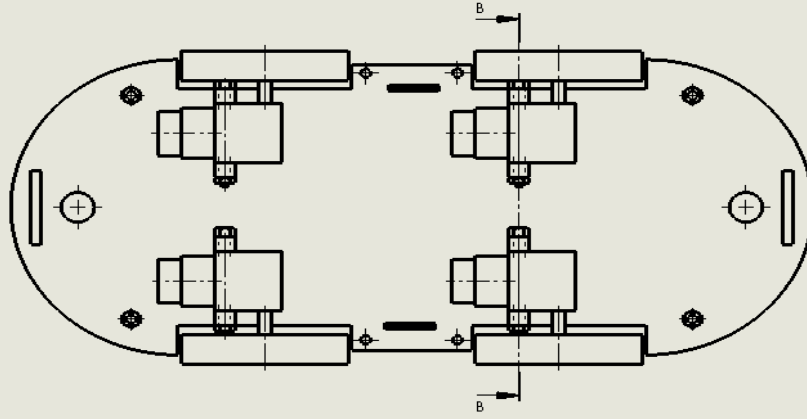


EK 6: ARALAYICI



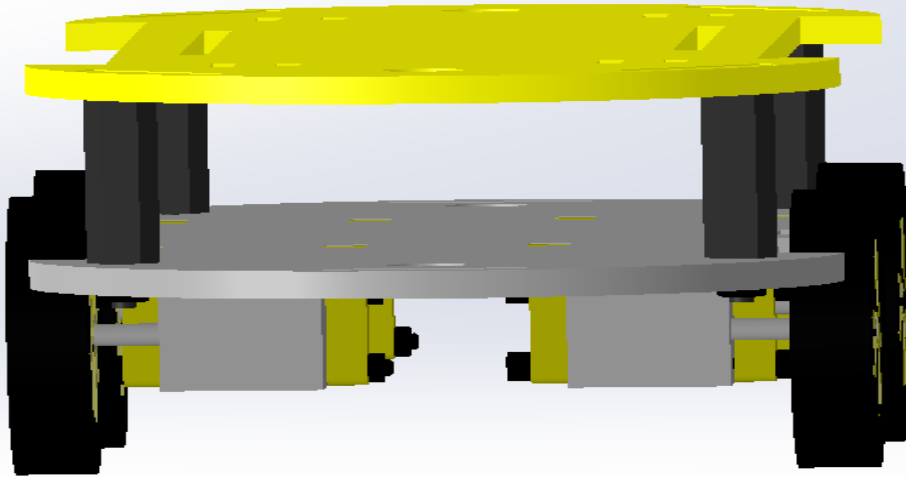
EK 7: MONTAJ ÇİZİMLERİ

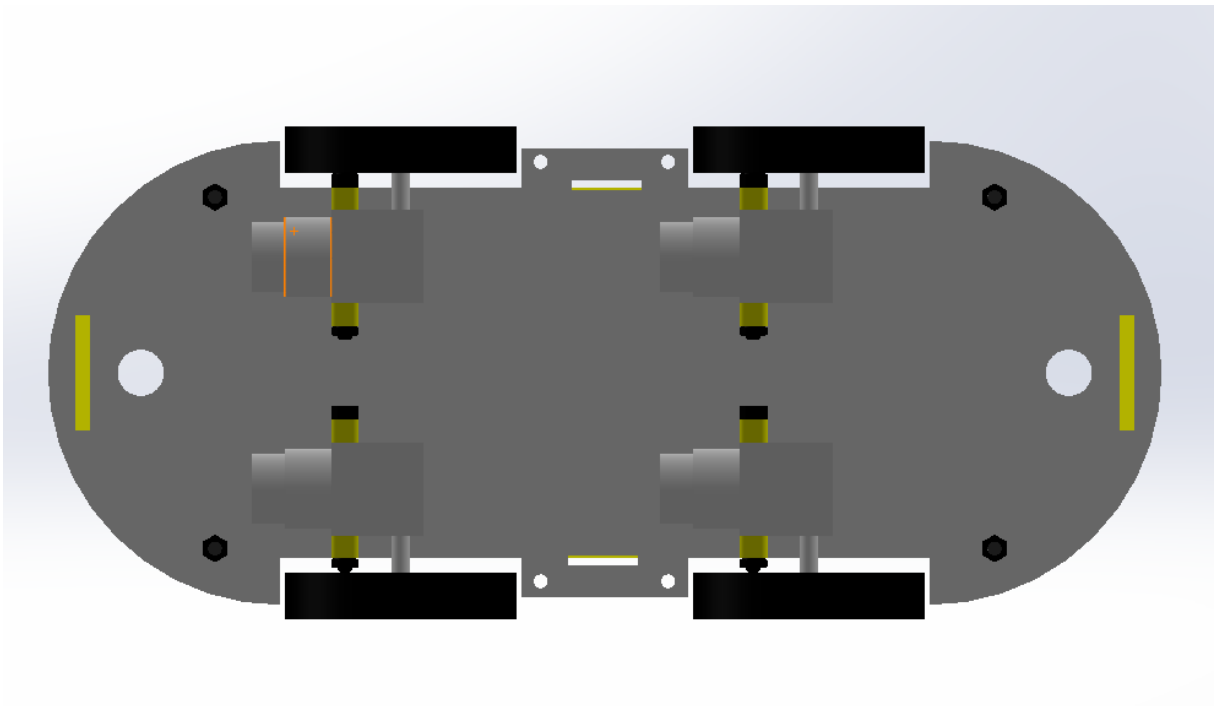
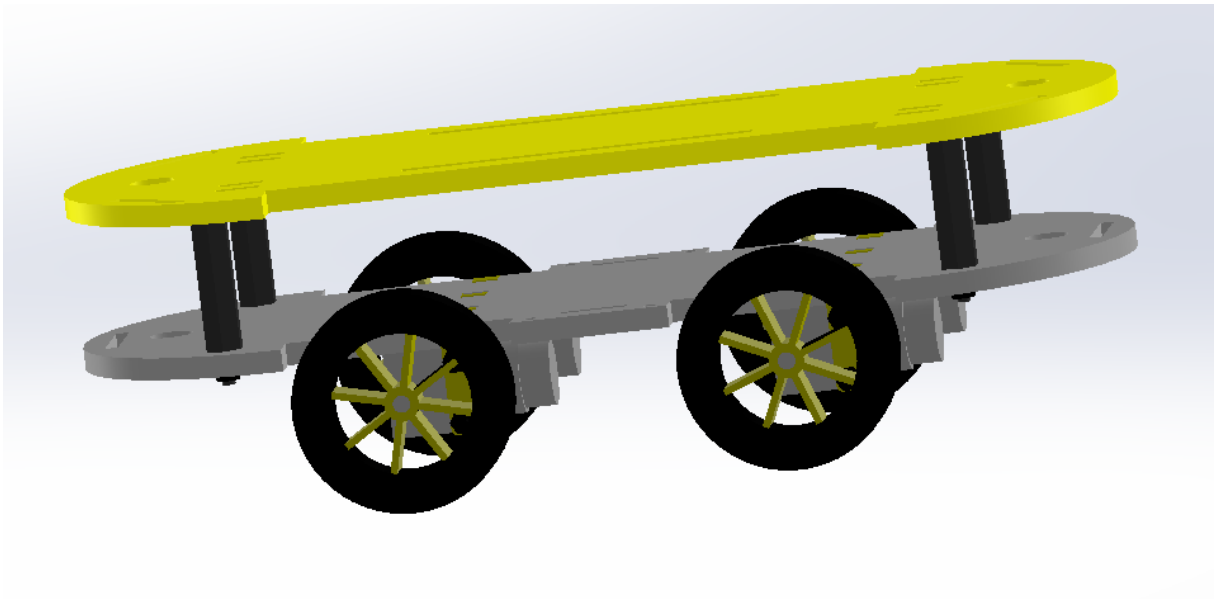




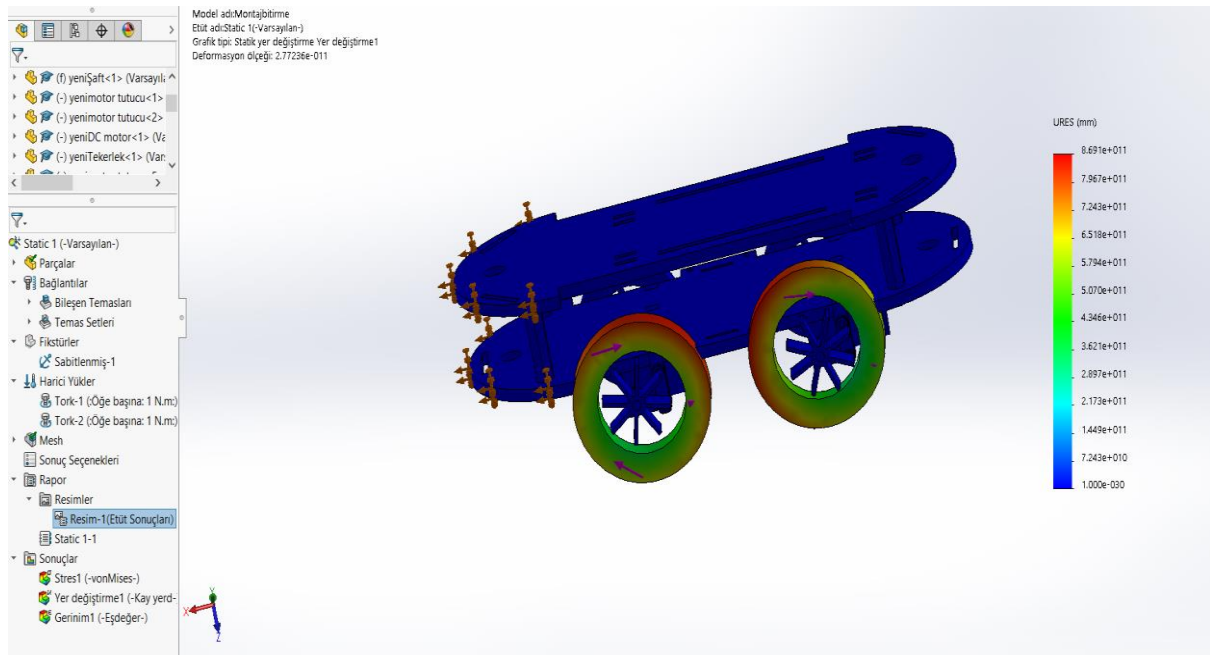
KESİT B-B

Çizen	Adı Soyadı Kübra CİNAR	Tarih 05.06.2021	K.TÜ Mühendislik Fak. Makina Müh. Bölümü
Sınıf No	2. Öğretim-347936		
Kontrol	Prof.Dr. Okan ÇUVALCI		
Ölçek 1:1	GAZ KAÇAĞI ARAŞTIRMA ROBOTU MONTAJI		Resim No 8

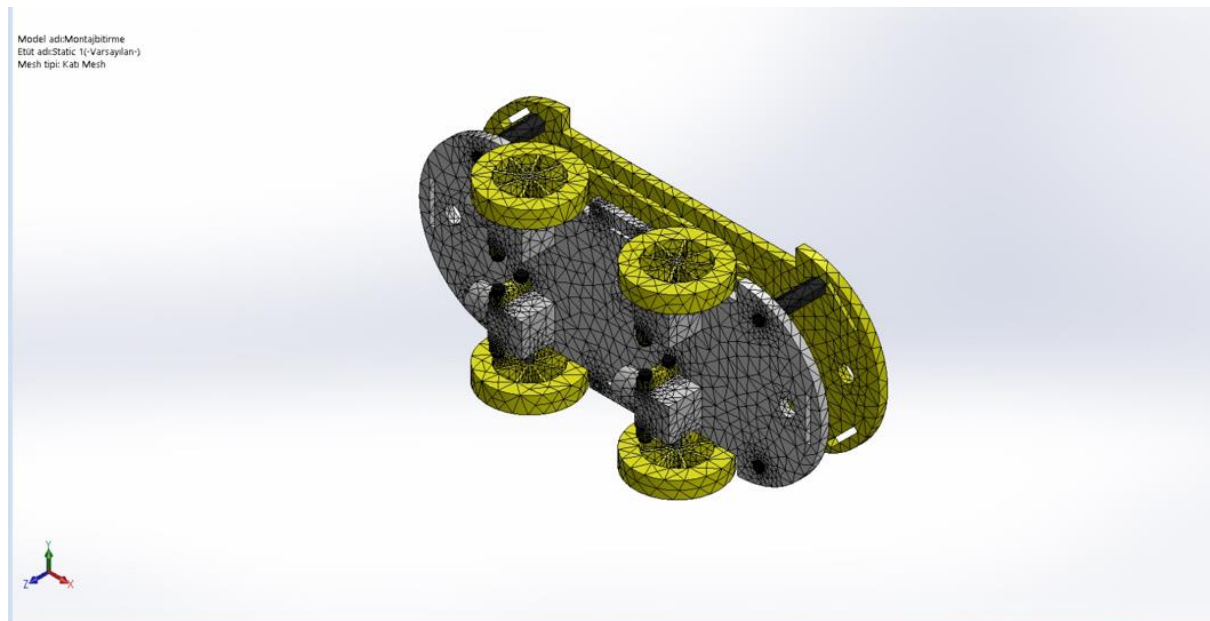




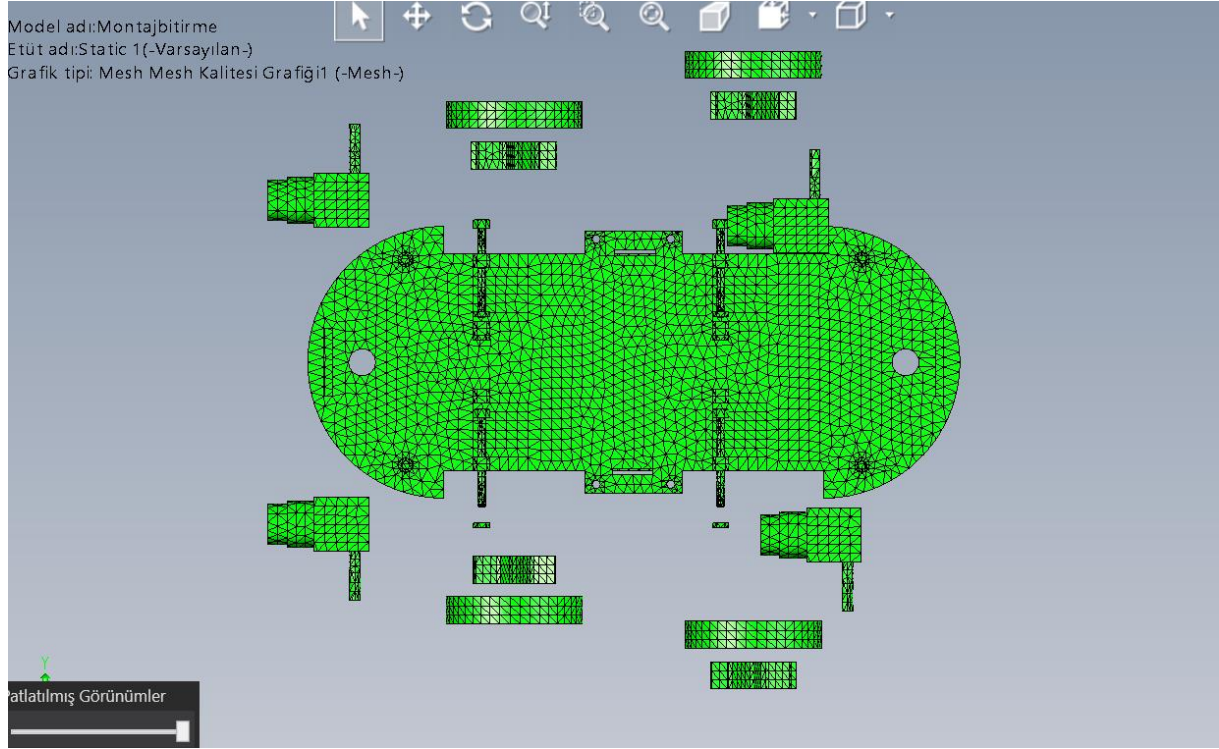
EK 8: SİMÜLASYON VE STATİK ANALİZ



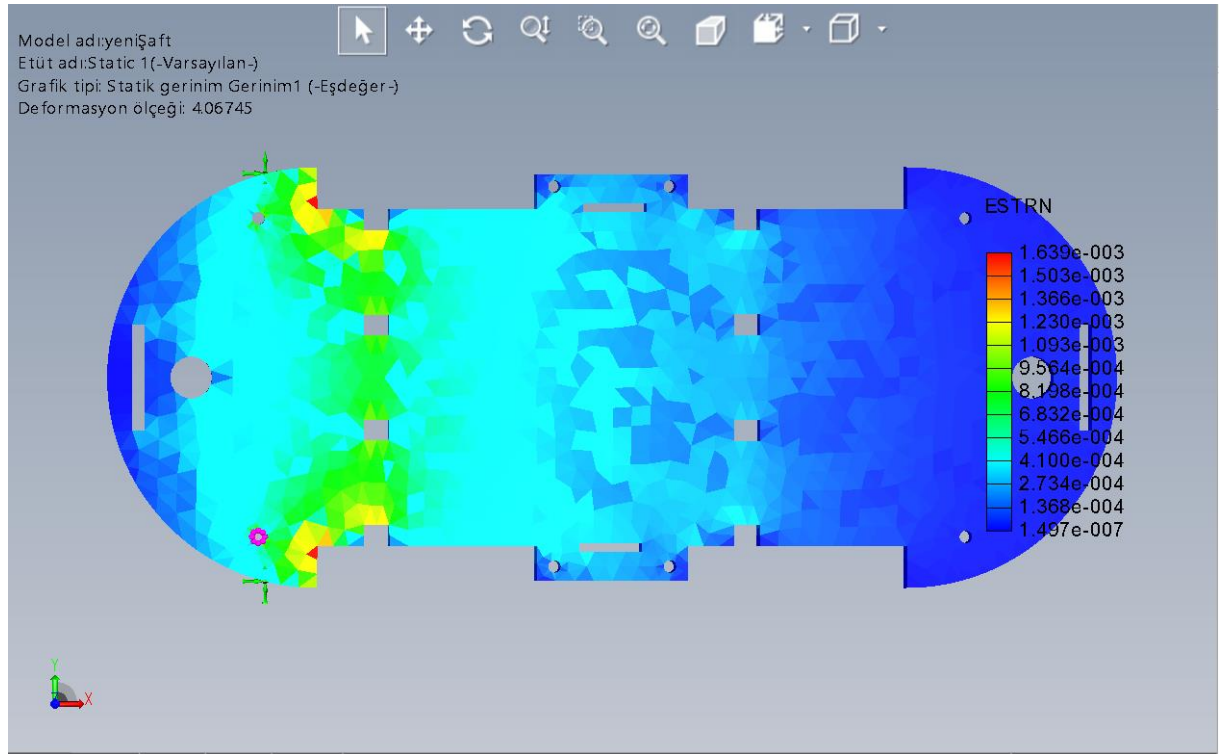
(STATİK YER DEęİŐTİRME)



(KATI MESH)



(MESH KALİTESİ GRAFİĞİ)



(ALT GÖVDE STATİK GERİNİM)

EK 9: YAZILIM

Arduino genel olarak, Arduino geliştirme ortamı (IDE), Arduino bootloader (Optiboot), Arduino kütüphaneleri, Arduino üzerindeki mikrodenetleyici programlayan yazılım (AVRDude), ve derleyiciden (AVR-GCC) oluşmaktadır.

void setup()

void setup () bir fonksiyondur ve yeni Arduino geliştirme ortamı başlatıldığında otomatik olarak gelmektedir, bu fonksiyon karta elektrik verildiğinde sadece bir sefer çalışır ve sırasını loop() fonksiyonuna bırakır. Eğer reset butonuna basılırsa yani güç kesilip geri verilirse tekrar çalışır. Sadece bir defa çalıştığı için adından da anlaşıldığı üzere kartın kurulum bilgilerini barındırır. Genelde seri bağlantı başlatılması, pinlerin nasıl çalışacağına belirlenmesi gibi sadece başta ve bir defa yapılması gereken işlemler burada belirtilir. Pinlere isim takma ya da değişken belirleme işleri ise bu fonksiyon çalışmadan yapılır.

void loop()

setup() fonksiyonunun bir sefer çalışması ardından devamlı çalışan kısımdır, Arduino IDE'de otomatik olarak gelir. Bu kısımda devamlı olarak çalışmasını istediğimiz sensör ölçümü ve işlenmesi, veri alışverişi, pini aktif ve pasif (1-0 durumu) gibi kodlar içerir.


```
const int gasPin0 = A0; //Gaz sensörü Arduino'nun analog A0 pin-L
```

```
const int gasPin1 = A1; //Gaz sensörü Arduino'nun analog A1 pin-R
```

```
int trigPin0 = 2; // Trigger-L
```

```
int echoPin0 = 11; // Echo-L
```

```
int trigPin1 = 3; // Trigger-M
```

```
int echoPin1 = 4; // Echo-M
```

```
int trigPin2 = 5; // Trigger-R
```

```
int echoPin2 = 6; // Echo-R
```

```
long duration-cm0; // SR04-L
```

```
long duration-cm1; // SR04-M
```

```
long duration-cm2; // SR04-R
```

```
// Motor Pinlerini tanımla
```

```
int M0-motorPin1 = 7; // Dc Motor pin-L
```

```
int M0-motorPinLE = 8; // Dc Motor pin-L
```

```
int M1-motorPin2 = 9; // Dc Motor pin-R
```

```
int M1-motorPinRE = 10; // Dc Motor pin-R
```

```
int duration = 0;
```

```
void setup()
```

```
{
```

```
// Kurulum kodunu bir kez çalıştırmak için buraya yerleştir:
```

```
pinMode(motorPin01 , OUTPUT); // Motorları çıkış olarak tanımla
```

```
pinMode(motorPin02 , OUTPUT);
```

```

pinMode(motorLE, OUTPUT) ;
pinMode(motorPin11 , OUTPUT);
pinMode(motorPin12 , OUTPUT);
pinMode(motorRE, OUTPUT);

// Ultrasonik sensör Trig Pininden ses dalgaları gönderdiği için OUTPUT
//bu dalgaları Echo Pini ile geri aldığı için INPUT olarak tanımlanır

pinMode(trigPin0, OUTPUT);
pinMode(echoPin0, INPUT);
pinMode(trigPin1, OUTPUT);
pinMode(echoPin1, INPUT);
pinMode(trigPin2, OUTPUT);
pinMode(echoPin2, INPUT);

while (!Serial)
{
; // Seri bağlantı noktasının bağlanmasını bekle. Yalnızca USB bağlantı noktası gerekli

}
Serial.println("ASCII Table ~ Character Map");
int thisByte = 33;
Serial.begin(9600); // Seri port-9600 bps'yi başlatın
}
void loop()
{
// Ana kodu tekrar tekrar çalıştırmak için buraya yerleştir

digitalWrite(trigPin0, LOW); // Sensörü pasif hale getir
delayMicroseconds(5);
digitalWrite(trigPin0, HIGH); // Sensöre ses dalgasının üretilmesi için emir ver

```

```
delayMicroseconds(10);  
digitalWrite(trigPin0, LOW); // Yeni dalga üretilmemesi için trig Pinini LOW konumuna getir
```

```
digitalWrite(trigPin1, LOW);  
delayMicroseconds(5);  
digitalWrite(trigPin1, HIGH);  
delayMicroseconds(10);  
digitalWrite(trigPin1, LOW);
```

```
digitalWrite(trigPin2, LOW);  
delayMicroseconds(5);  
digitalWrite(trigPin2, HIGH);  
delayMicroseconds(10);  
digitalWrite(trigPin2, LOW);
```

```
// Sensörden gelen sinyali okuyun: Yüksek bir darbe süresi, ping'in gönderilmesinden bir nesnenin yankısının alınmasına kadar geçen süredir (mikrosaniye cinsinden)
```

```
pinMode(echoPin0, INPUT);  
duration-cm0 = pulseIn(echoPin0, HIGH);
```

```
pinMode(echoPin1, INPUT);  
duration-cm1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
```

```
pinMode(echoPin2, INPUT);  
duration-cm2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);
```

```
cm0 = (duration-cm/2) / 29.1;
```

```
cm1 = (duration-cm/2) / 29.1;
```

```
cm2 = (duration-cm/2) / 29.1; // 29,1 böl veya 0.0343 ile çarp
```

```

Serial.print("duration-cm0 = ");
Serial.println(duration-cm0);
Serial.print("duration-cm1 = ");
Serial.println(duration-cm1);
Serial.print("duration-cm2 = ");
Serial.println(duration-cm2);

// Ana kodu tekrar tekrar çalıştırmak için buraya yerleştir

Serial.println(analogRead(gasPin0));
delay(150); // Her 1 saniyede baskı değeri
Serial.println(analogRead(gasPin1));
delay(150); // Her 1 saniyede baskı değeri

// Sensör 10 veya daha fazla mikrosaniye yüksek darbe ile tetiklenir
//Önceden kısa düşük bir darbe verin yüksek bir darbe sağlamak için:

// A0 Pin (0-L) with and A1 Pin (1-R) MQ2 Cod

float sensor_volt0; // Sensör voltajı için değişken tanımla
float RS_air0; // Sensör direnci için değişken tanımla
float R00; // R0 için değişken tanımla
float sensorValue0; // Analog okuma için değişken tanımla

float sensor_volt1; // Sensör voltajı için değişken tanımla
float RS_air1; // Sensör direnci için değişken tanımla
float R01; // R0 için değişken tanımla
float sensorValue1; // Analog okuma için değişken tanımla
for (int x = 0 ; x < 500 ; x++) // Döngü için başla

{

```

```

sensorValue0 = sensorValue0 + analogRead(A0); // Sensörün analog değerlerini 500 kez ekle
}
for (int x = 0 ; x < 500 ; x++) // Döngü için başla
{
sensorValue1 = sensorValue1 + analogRead(A1); // Sensörün analog değerlerini 500 kez ekle
}
sensorValue0 = sensorValue0 / 500.0; // Ortalama değer al
sensor_volt0 = sensorValue0 * (5.0 / 1023.0); // Ortalamayı voltaja dönüştür
RS_air0 = ((5.0 * 10.0) / sensor_volt) - 10.0;

R00 = RS_air0 / 4.4; // R0 hesapla
Serial.print("R00 = "); // R0 görüntüle
Serial.println(R00); // R0 görüntü değeri
delay(1000); // 1 saniye bekle

sensorValue1 = sensorValue1 / 500.0; // Ortalama değer al
sensor_volt1 = sensorValue1 * (5.0 / 1023.0); // Ortalamayı voltaja dönüştür
RS_air1 = ((5.0 * 10.0) / sensor_volt) - 10.0;

R01 = RS_air1 / 4.4; // R0 hesapla
Serial.print("R01 = "); // R0 görüntüle
Serial.println(R01); // R0 görüntü değeri
delay(1000); // 1 saniye bekle

// Ana kodu tekrar tekrar çalıştırmak için buraya yerleştir

Serial.println(analogRead(flamePin2));
delay(100);
Serial.println(analogRead(flamePin3));
delay(100);

```

```
if ( cm0 < 5 )
{
Serial.print(cm0); // L SR04 duvarı görürse tüm DC motorları durur ve R'ye hareket eder

sağ();
delay(150);

Serial.println("cm0 MOTOR STOPS AND MOVE TO OTHER WAY");
delay(1000);

}

if ( cm1 < 5 )
{
Serial.print(cm1); // M SR04 duvarı görürse tüm DC motorları durur

sol(); // 150 ms sola dön
delay(150);

Serial.println("cm1 MOTOR STOPS");
delay(1000);
}

if ( cm2 < 5 )
{
Serial.print(cm2); // R SR04 duvarı görürse tüm DC motorları durur ve L'ye hareket eder

ileri ();
delay(250);
```

```
Serial.println("cm2 MOTOR STOPS AND MOVE TO OTHER WAY");  
delay(1000);
```

```
}
```

```
if ( R00 < 500 )
```

```
{
```

```
Serial.print(R00); // Eğer L MQ2 dumanı görürse, buradan uzaklaş
```

```
geri ();
```

```
delay(150);
```

```
Serial.println("R00 MOTOR MOVE TO SMOKES");
```

```
delay(1000);
```

```
}
```

```
if ( R01 < 500 )
```

```
{
```

```
Serial.print(R01); // Eğer R MQ2-0 dumanı görürse, buradan uzaklaş
```

```
geri();
```

```
delay(150);
```

```
Serial.println("R01 MOTOR MOVE TO SMOKES");
```

```
delay(1000);
```

```
}
```

```
if (R02 < 100)
{
  Serial.println(R02);

  geri();
  delay(150);

  Serial.println(" Fire Detected ");
  delay(1000);
}

else
{
  Serial.println("No flame detected stay cool");
  delay(1000);
}

void ileri ()
{
  // Robotun ileri yönde hareketi için fonksiyon tanımla

  digitalWrite(motorPin01, HIGH); // Sağ motorun ileri hareketi aktif
  digitalWrite(motorPin02, LOW); // Sağ motorun geri hareketi pasif
  analogWrite(motorRE, 150); // Sağ motorun hızı 150

  digitalWrite(motorPin11, HIGH); // Sol motorun ileri hareketi aktif
  digitalWrite(motorPin12,LOW); // Sol motorun geri hareketi pasif
  analogWrite(motorLE, 150); // Sol motorun hızı 150
```



```
}
```

```
void sağ ()
```

```
{
```

```
// Robotun sağa dönme hareketi için fonksiyon tanımla
```

```
digitalWrite(motorPin01, HIGH); // Sağ motorun ileri hareketi aktif
```

```
digitalWrite(motorPin02, LOW); // Sağ motorun geri hareketi pasif
```

```
analogWrite(motorRE, 0); // Sağ motorun hızı 0 (motor duruyor)
```

```
digitalWrite(motorPin11, HIGH); // Sol motorun ileri hareketi aktif
```

```
digitalWrite(motorPin12, LOW); // Sol motorun geri hareketi pasif
```

```
analogWrite(motorLE, 150); // Sol motorun hızı 150
```

```
}
```

```
void geri ()
```

```
{
```

```
// Robotun geri yönde hareketi için fonksiyon tanımla
```

```
digitalWrite(motorPin01, LOW); // Sağ motorun ileri hareketi pasif
```

```
digitalWrite(motorPin02, HIGH); // Sağ motorun geri hareketi aktif
```

```
analogWrite(motorRE, 150); // Sağ motorun hızı 150
```

```
digitalWrite(motorPin11, LOW); // Sol motorun ileri hareketi pasif
```

```
digitalWrite(motorPin12, HIGH); // Sol motorun geri hareketi aktif
```

```
analogWrite(motorLE, 150); // Sol motorun hızı 150
```

```
}
```

```

void sol ()
{
    // Robotun sola dönme hareketi için fonksiyon tanımla

    digitalWrite(motorPin01, HIGH); // Sağ motorun ileri hareketi aktif
    digitalWrite(motorPin02, LOW); // Sağ motorun geri hareketi pasif
    analogWrite(motorRE, 150); // // Sağ motorun hızı 150

    digitalWrite(motorPin11, HIGH); // Sol motorun ileri hareketi aktif
    digitalWrite(motorPin12, LOW); // Sol motorun geri hareketi pasif
    analogWrite(motorLE, 0); // Sol motorun hızı 0 (motor duruyor)

}

Serial.write(thisByte);// bluetooth code

Serial.print("R01,R00,cm2,cm0,cm1 dec: "); // reading object
Serial.print(thisByte);
if (thisByte == 126)
{
    while (true)
    {
        continue;
    }
}
thisByte++;

}

```

9.ÖZGEÇMİŞ

Kübra ÇINAR 1998 yılında Sakarya’da doğmuştur. Lise öğreniminin ilk üç senesini Düzce Farabi Anadolu Lisesinde tamamlayarak son senesini İstanbul Eksen Temel Lisesinde tamamlamıştır.2019 ve 2021 yıllarında 40 günlük stajını Samsun ilinde bulunan Sampa Otomotiv A.Ş ‘de yaparak tamamlamıştır. Orta seviyede İngilizce bilgisine sahip olup şu an İngilizce konusunda kursu devam etmektedir. Orta derecede Solidworks bilgisine sahiptir. Üniversite eğitimine ise 2016 Eylül tarihinden itibaren Karadeniz Teknik Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü’nde devam etmektedir.